Druck

Druckschalter · Drucktransmitter

ZERTIFIZIERT
ISO 9001
ISO 14001

DVGW
TÜV

Ihr direkter Draht zum FEMA-Team

(0 70 31) 6 37-02 (Zentrale)

FEMA Schönaich			Durchwahl-Nr.
Verkauf Technik	Robert Käshammer Jürgen Berner	(Teamleiter / Inland-Süd) (Inland-Nord / Ost, Export)	+49 (0) 70 31 6 37- 8 24 +49 (0) 70 31 6 37- 8 33
Auftrags-bearbeitung	Monika Klingler Ingrid Kirchenbauer Karen Weber	(Inland) (Inland-Süd) (Inland-Nord+Export)	+49 (0) 70 31 6 37- 8 26 +49 (0) 70 31 6 37- 8 17 +49 (0) 70 31 6 37- 8 11
Vertriebsunterstützung	Selma Solmaz		+49 (0) 70 31 6 37- 8 13
Leitung	Steffen Raetzer		+49 (0) 70 31 6 37- 8 18

Außenbüros	Telefon
Hamburg / Schleswig-Holstein / Bremen / Niedersachsen / Berlin Manfred Heil	+49 (0) 5 11 7 85 10 70
Hessen / Rheinland-Pfalz / Saarland Harald Schäfer	+49 (0) 61 31 33 47-09
Nordrhein-Westfalen / Nordhessen Dieter Völkel	+49 (0) 2 11 92 06-390
Baden-Württemberg / Südbayern / Franken Gerald Lutz	+49 (0) 70 31 6 37-8 28

Telefonisch sind unsere Außendienstmitarbeiter freitags erreichbar.

Ausland:

Belgien (00 32)
ERIKS N. V.
Boombekelaan 3
2660 Hoboken
Telefon 03-8 29 26 11
Telefax 03-8 28 39 59
info@eriks.be

Dänemark (00 45)
GRANZOW A/S
Ejby Industrivej 26
2600 Glostrup
Telefon 43 20 26 00
Telefax 43 20 26 99
info@granzow.dk

Österreich (00 43)
Schmachtl KG
Pummererstraße 36
4020 Linz
Telefon (07 32) 76 46-0
Telefax (07 32) 78 50 36
office.linz@schmachtl.at
www.schmachtl.at

Schweiz (00 41)
TRI-MATIC AG
Bösch 82
6331 Hünenberg
Telefon 0 41-7 80 22 22
Telefax 0 41-7 80 03 60
info@tri-matic.ch

Niederlande (00 31)
ERIKS B.V.
Saffierstraat 1
1812 RM Alkmaar
Telefon (0 72) 5 14 15 14
Telefax (0 72) 5 15 56 45
valves@eriks.nl

Großbritannien (00 44)
Bürkert Contromatic Ltd.
Fluid Control Centre
Brimscombe Port, Bus. Park
Brimscombe Stroud, Glos GL5 2QF
Telefon (0 14 53) 73 13 53
Telefax (0 14 53) 73 13 43
sales.uk@burkert.com

Norwegen (00 47)
Bürkert-Contromatic A/S
Box 243
2026 Skjetten
Telefon 63-84 44 10
Telefax 63-84 44 55
buerkert@online.no

Südafrika (00 27)
WIKA INSTRUMENTS (PTY.) LTD
P.O. Box 75225
Gardenview 2047
Telefon 011-621-0000
Telefax 011-621-0059/60
sales@wika.co.za

FEMA Regelgeräte
Honeywell GmbH · Böblinger Straße 17 · 71101 Schönaich
Telefon +49 (0) 70 31 6 37-02 · Telefax +49 (0) 70 31 6 37-8 50

info@fema.biz · www.fema.biz

Inhaltsverzeichnis

DRUCKSCHALTER 5

Elektronischer Druckschalter/Drucktransmitter Smart Press PST/PST-R 6
Einsatzgebiete, Technische Daten 6
Typenübersicht 7
Begriffe 8/9
Elektrischer Anschluss 10
Schaltausgänge, Analogausgang und Relaisausgang 11
Anzeigen und Display 12
Einstellungen in der Benutzerebene 13
Einstellungen in der Expertenebene 14
Übersicht über einstellbare Parameter 15
Maßzeichnungen 16/17

Mechanische Druckschalter 18
Technische Merkmale (Schnittbild) 18
Begriffe 19/20
Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz 21/23
Drucküberwachung in explosionsgefährdeten Bereichen 24
10 Kriterien für die richtige Auswahl 25
Druckschalter – Allgemeine Beschreibung 26
Allgemeine Technische Daten – gültig für alle Druckschalter 27
Zusatzfunktionen ZF für Druckschalter und Druckwächter 28/29
Einstellhinweise 30
Druckschalter mit Verriegelung des Schaltzustands (Wiedereinschaltsperre) 31
Erklärung der Typenbezeichnungen – Typenschlüssel 32
Druckschalter und Druckwächter für Überdruck DCM 33
Unterdruckschalter VCM 34
Druckschalter in buntmetallfreier Ausführung DNM 35
Druckschalter mit Edelstahlsensorsystem DNS 36
Differenzdruckschalter DDCM 37
Differenzdruckschalter für die Luft- und Klimatechnik DPS 38
Druck- und Differenzdruckschalter für neutrale Gase (DVGW-geprüft) HCD 39
Druckschalter mit 2 Mikroschaltern – Technische Daten, Schaltabstände 40/41
Schaltschemen für ZF (Zusatzfunktion) 217 42
Anwendungsbeispiele für zweistufige Druckschalter 43

Druckschalter „besonderer“ Bauart 44/45
Begriffe und Informationen 44/45
Sicherheitsanalyse bei Maximaldrucküberwachung 46
Weitergehende Betrachtungen und Resumee 47
Normen – Richtlinien – Bauteilprüfungen 48
Auswahl nach Funktion und Anwendung, Ausstattung eines Kessels 49
Druckwächter und Begrenzer für Maximaldrucküberwachung DA 50
Druckwächter für Dampf und Heißwasser, Brenngase und flüssige Brennstoffe DWR 51/52
Maximaldruckbegrenzer für Flüssiggasanlagen in Sicherheitstechnik FD 53
Druckwächter u. Druckbegrenzer Baureihe DBS f. besonders sicherheitsrelevante Anwendungen 54
Maximaldruckwächter in Sicherheitstechnik 55
Minimaldruckwächter in Sicherheitstechnik 56
Ausstattung der Druckwächter und Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik 56

Mechanische Druckschalter, Druckwächter für Brenngase (DVGW – geprüft) 57
Maßzeichnungen für Schaltgehäuse und Drucksensoren 58/59

Zubehörteile 60
Trennschaltverstärker Baureihe EX 011, EX041 60/61
Druckmittler angebaut an Druckschalter 62
Wassersackrohre, NPT- Adapter 63
Verschraubungen und Ventilkombinationen 63

Ausschreibungstexte für Druckschalter und Trennschaltverstärker 64

DRUCKTRANSMITTER 65

Produktübersicht	66
Drucktransmitter, Druckregler, mechanisch-induktiv Typenreihe F	**67**
Drucktransmitter mit Klemmenanschluss Typenreihe F ... + ED1	68
Drucktransmitter mit Steckanschluss Typenreihe F ... + ED3	69
Technische Daten	70
Einstellung, Bedienung und Prüfung	71/72
Maßzeichnungen	73
Drucktransmitter; piezoresistiv, 3-Leiter-System SN 3	**74**
Drucktransmitter; piezoresistiv, 2-Leiter-System SN 2	75
Bedienoberfläche/ Arbeitsbereiche	76
Einstellung und Prüfung	77
Maßzeichnungen	78
Differenzdrucktransmitter für gasförmige, nicht aggressive Medien Typenreihe DPT	79
Aufsteckbare Digitalanzeige Typenreihe AZ	80
Signaltrenner Typenreihe GT	81
Programmierbare Digitalanzeige Typenreihe AP	82
Ausschreibungstexte für Drucktransmitter	83

Alphabetischer Typenindex

Type	Seite
APT	82
APV	82
AZ 331	80
DCM	33
DDCM	37
DGM	57
DMW	63
DNM	35
DNS	36
DPS	38
DPT	79
DWAM	50, 55
DWAMV	50
DWR	51/52
EX 041	61
EX 011	60
Ex – DCM	33
Ex – DDCM	37
Ex – DGM	57
Ex – DNM	35
Ex – DNS	36
Ex – DWR	51
Ex – VCM	34
Ex – VNM	34
Ex – VNS	36
FD	53
FHBN ...	68/69
FN	68/69
FVN ...	68, 69
GT	81
HCD	39
K 430 D/480 D	63
MAU8	63
NPT1	63
PST	7
PST ...-R	7
SDBAM	50
SN2	75
SN3	74
ST 12	10
STA 12	10
U 430 B/480 B	63
VCM ...	34
VCMV ...	34
VKD	63
VNM	34
VNMV	34
VNS	36
ZF	28/29
ZFV ...	62

Druckschalter

PST, PST...R

Smart Press

Elektronischer Druckschalter / Drucktransmitter PST, PST...-R

Einsatzgebiete

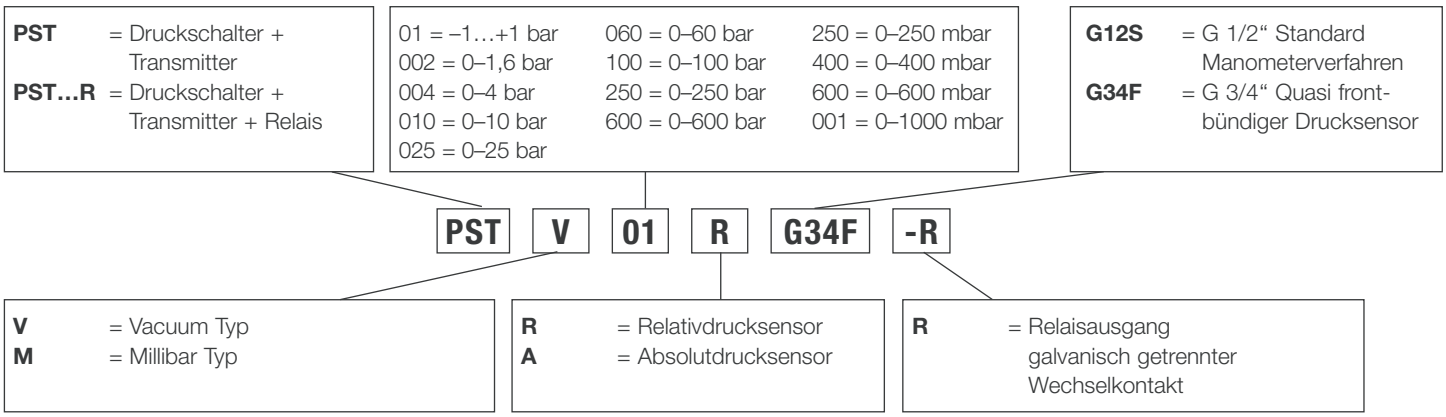
Die äußerst flexibel und dabei in zwei Modi (Anwendermodus und Expertenmodus) einstell- und konfigurierbaren Druckschalter der Honeywell FEMA Serien PST und PST…-R finden ihren Einsatz in der Feinabstimmung und Überwachung von Systemdrücken im Anlagenbau, in der Fluidik, der Verfahrenstechnik und der Pneumatik, sowie in der Überwachung und Steuerung von Pumpen und Verdichtern.

Eigenüberwachte Ausführungen finden ihren Einsatz in Fertigungseinrichtungen der Automobilindustrie sowie in weiten Bereichen des Werkzeug- und Sondermaschinenbaus.
Mit einer Gesamtgenauigkeit von 0,5% vom Endwert eignet sich der Druckschalter/ Transmitter auch zur Überwachungsmessung für viele Anwendungen im Laborbereich.

Technische Daten

Gehäuse und Deckel		Polybutylenterephthalat (PBT)
Umgebungstemperatur		-20 bis + 60 °C, ab 36 V DC…50 °C
Lagertemperatur		-35 bis + 80 °C
Mediumtemperatur		-20 bis + 100 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit		0 bis 95%, nicht-kondensierend
Gesamtgenauigkeit		0,5% vom Endwert, 1…600 bar 1% vom Endwert, 250…1000 mbar
Mediumstemperatur-Drift		0,3% pro 10 K
Gewicht		380 Gramm
Mediumberührte Teile		1.4571 + 1.4542 (HD) 1.4571 + 1.4435 (ND/frontbündig)
Prozeßanschlüsse		
	Manometeranschluß	G 1/2“ Außengewinde
	Frontbündig	G 3/4“ Außengewinde
Elektrischer Anschluß	PST Versionen	5-poliger M12-Stecker, A-codiert gemäß DIN IEC 60947-5-2
	PST…-R Version	Zusätzl. 3-poliger M12-Stecker
	Schutzklasse	II gemäß EN 60335-1
	Schutzart	IP65 gemäß EN 60529
	Klimaklasse	C gemäß DIN EN 60654
	Spannungsversorgung	14…36 V DC, max. 100 mA
	EMV	gemäß EN61326/A1
Elektronische Schaltausgänge (alle Versionen)	Ausgänge	2, als High-Side/Low-Side oder „Push-Pull“ schaltend konfigurierbar, 14…36 V DC, max. 250 mA
	Reaktionszeit	30 ms
	Schaltdifferenz (SP/RP)	per Software wählbar
	Kleinstmögliche Schaltdifferenz	≙ der Auflösung in der Anzeige
Relaisausgänge (PST..-R-Serie)	Kontaktart	1 Wechselkontakt (1 x UM)
	Min. elek. Lebensdauer	250.000 Schaltzyklen
Schaltleistung Gold-Kontakte (AgSnO2+Au [5 µm])	AC1 (Ohmsche Last)	1,5VA (24 VDC/60 mA, 230 VAC/6,5 mA)
	AC15 (induktive Last)	ungeeignet
	Max. Einschaltstrom	60 mA für < 5 ms
	Min. Schaltleistung	50 mW (>5 V oder >2 mA)
Schaltleistung Silber-Kontakte (AgSnO2)	AC1 (Ohmsche Last)	690 VA (230 V AC / 3 A)
	AC15 (induktive Last)	230 VA (230 V AC / 1 A)
	Max. Einschaltstrom	30 A für < 5 ms
	Min. Schaltleistung	500 mW (>12 V oder >10 mA)
Diagnoseausgang	Ausgangskonfiguration	„WARN“-Ausgang (Stecker 2) max. 20 mA, 14…36 V DC
Transmitterausgang (Analogausgang)	Spannung/Strom	0…10 V und 4…20 mA, konfigurierbar im Expertenmodus
	Bereichseingrenzung	Messbereich lässt sich um bis zu 50 % FS einschränken
	Sprungantwort	ca. 300 ms
Simulationsmodus	Anlagendrucksimulation	über Druckbereich
	Reaktionstest auf Sensorsignale	4 x/sec…1 x/16 sec

Typenübersicht


PST = Druckschalter + Transmitter
PST…R = Druckschalter + Transmitter + Relais
01 = –1…+1 bar
002 = 0–1,6 bar
004 = 0–4 bar
010 = 0–10 bar
025 = 0–25 bar
060 = 0–60 bar
100 = 0–100 bar
250 = 0–250 bar
600 = 0–600 bar
250 = 0–250 mbar
400 = 0–400 mbar
600 = 0–600 mbar
001 = 0–1000 mbar
G12S = G 1/2“ Standard Manometerverfahren
G34F = G 3/4“ Quasi frontbündiger Drucksensor
PST V 01 R G34F -R
V = Vacuum Typ
M = Millibar Typ
R = Relativdrucksensor
A = Absolutdrucksensor
R = Relaisausgang galvanisch getrennter Wechselkontakt

Bestelldaten

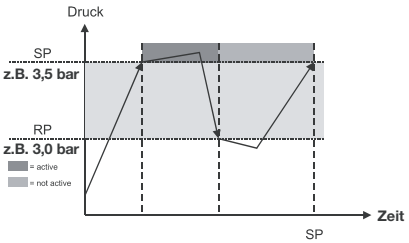
Smart Press mit 2 elektronischen Schaltkanälen + Transmitterausgang

Smart Press mit 2 elektronischen Schaltkanälen + Transmitterausgang und Relaisausgang

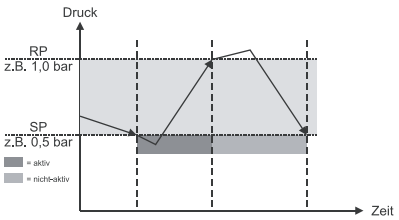
Bestellnr.	Druck in bar	Bestellnr.	Druck in bar	Max. zul. Druck in bar	Berstdruck in bar	Maßzeichnung Seite	Maßzeichnung Abb.
PSTM250RG12S	0…250 mbar	PSTM250RG12S-R	0…250 mbar	1	> = 1,6		
PSTM400RG12S	0…400 mbar	PSTM400RG12S-R	0…400 mbar	2	> = 3,2		
PSTM600RG12S	0…600 mbar	PSTM600RG12S-R	0…600 mbar	2	> = 3,2		
PSTV01RG12S	–1…+1	PSTV01RG12S-R	–1…+1	6	> = 10		
PST001RG12S	0…1	PST001RG12S-R	0…1	6	> = 10		
PST002RG12S	0…1,6	PST002RG12S-R	0…1,6	6	> = 10	16	30+31
PST004RG12S	0…4	PST004RG12S-R	0…4	12	> = 20		
PST010RG12S	0…10	PST010RG12S-R	0…10	30	> = 50		
PST025RG12S	0…25	PST025RG12S-R	0…25	75	> = 125		
PST060RG12S	0…60	PST060RG12S-R	0…60	180	> = 300		
PST100RG12S	0…100	PST100RG12S-R	0…100	300	> = 500		
PST250RG12S	0…250	PST250RG12S-R	0…250	500	> = 1600	16	32+33
PST600RG12S	0…600	PST600RG12S-R	0…600	1000	> = 1800		
PSTM250RG34F	0…250 mbar	PSTM250RG34F-R	0…250 mbar	1	> = 1,6		
PSTM400RG34F	0…400 mbar	PSTM400RG34F-R	0…400 mbar	2	> = 3,2		
PSTM600RG34F	0…600 mbar	PSTM600RG34F-R	0…600 mbar	2	> = 3,2		
PSTV01RG34F	–1…+1	PSTV01RG34F-R	–1…+1	6	> = 10		
PST001RG34F	0…1	PST001RG34F-R	0…1	6	> = 10	17	34+35
PST002RG34F	0…1,6	PST002RG34F-R	0…1,6	6	> = 10		
PST004RG34F	0…4	PST004RG34F-R	0…4	12	> = 20		
PST010RG34F	0…10	PST010RG34F-R	0…10	30	> = 50		
PST025RG34F	0…25	PST025RG34F-R	0…25	75	> = 125		
PST002AG12S	0…2	PST002AG12S-R	0…2	6	> = 10	16	30+31
PST010AG12S	0…10	PST010AG12S-R	0…10	30	> = 50		
PST002AG34F	0…2	PST002AG34F-R	0…2	6	> = 10	17	32+33
PST010AG34F	0…10	PST010AG34F-R	0…10	30	> = 50		

Begriffe

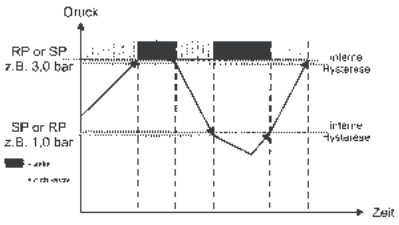
Maximaldrucküberwachung



Minimaldrucküberwachung



Fensterüberwachung



Maximaldrucküberwachung
Ist ein Ausgang als Maximalwächter konfiguriert, überwacht der elektronische Druckschalter eine programmierte **Druckobergrenze**. Sowie der Druck diese Grenze überschreitet, wird ein Schaltvorgang ausgelöst.

Minimaldrucküberwachung
Ist ein Ausgang als Minimalwächter konfiguriert, überwacht der elektronische Druckschalter eine programmierte **Druckuntergrenze**. Sowie der Druck diese Grenze unterschreitet, wird ein Schaltvorgang ausgelöst.

Fensterüberwachung
Ist ein Ausgang für Druckfensterüberwachung konfiguriert, überwacht der Elektronische Druckschalter ein programmiertes **Druckfenster**, also den **Bereich zwischen einer definierten Untergrenze und einer definierten Obergrenze**. Ein Schaltvorgang wird ausgelöst, sobald sich der Druck entweder unterhalb der Druckuntergrenze, sowie oberhalb der Druckobergrenze befindet.

Elektronischer Druckschalter
Elektronische Druckschalter der **PST** und **PST…-R Serie** bestehen aus einem elektronischen, piezoresistiven Druckaufnehmer und nachgeschalteter Auswerteelektronik mit 2 unabhängig voneinander programmierbaren Schaltkanälen und einem Analogausgang sowie optional konfigurierbarem Relaisausgang.

Schaltdifferenz
Im Gegensatz zu mechanischen Druckschaltern, wo die Schaltdifferenz im wesentlich konstruktiv begründet ist, ist die Schaltdifferenz bei elektronischen Druckschaltern frei wählbar. Somit wird der Unterschied zwischen Schaltpunkt und Rückschaltpunkt (die Schaltdifferenz) in der Anwenderebene durch die Eingabe und Abspeicherung der Schalt- bzw. Rückschaltpunkte per Software definiert. Die kleinste einstellbare Schaltdifferenz entspricht der darstellbaren Auflösung im Display.

Schaltpunkt und Rückschaltpunkt
In der Anwenderebene können die Schaltpunkte (SP) und Rückschaltpunkte (RP) per Software über den gesamten Nenndruckbereich des Elektronischen Druckschalters frei gewählt werden.

Schaltpunktverschiebung
Unzulässige Einstellungen werden automatisch durch die Software erkannt. Der zuletzt eingestellte Wert hat Vorrang gegenüber dem zuerst gesetzten Wert. Wenn der elektronische Druckschalter z. B. als **Maximalwächter** konfiguriert ist, muss der Schaltpunkt (SP) oberhalb des Rückschaltpunktes (RP) liegen. Falls der Rückschaltpunkt über den Schaltpunkt, bzw. der Schaltpunkt unter den Rückschaltpunkt gelegt wird, wird zwar kein Fehler angezeigt, aber bis zum endgültigen Abspeichern werden die Schaltpunkte entsprechend voreinander hergeschoben.

Time Out-Funktion
Als „Time Out“ wird das Zeitfenster bezeichnet, indem eine Eingabe von Werten möglich ist, ohne dass die Anzeige automatisch in den Druckanzeigemodus zurückkehrt. Für alle Einstellungen am Gerät in der **Anwenderebene** gilt ein Einstellzeitfenster von **1 Minute**.
Das bedeutet, falls anwenderseitig während des Einstellvorganges für die Dauer von maximal 1 Minute nichts eingegeben wurde, schaltet das Gerät automatisch zurück in den Anzeigemodus und zeigt im Display den aktuellen Druck, ohne bereits eingestellte, nicht abgespeicherte, Werte zu berücksichtigen. Befindet sich das Gerät jedoch im Einstellmodus der Expertenebene, ist diese „Time Out-Funktion“ abgeschaltet. Das bedeutet, dass die Anzeige (und damit das Gerät) solange im Einstellmodus bleibt, solange die Einstellungen im Expertenmodus nicht abgespeichert sind.

Escape-Funktion
Nachdem der Benutzer den gültigen 4-stelligen Code eingegeben hat, ist es möglich, das Gerät in der Anwender- und der Expertenebene zu parametrieren und zu konfigurieren. Das Gerät schaltet aber selbsttätig wieder in den verriegelten Zustand zurück, wenn nicht innerhalb von 60 Sekunden eine Einstelltätigkeit erfolgt. Jede Manipulation am Druck/Dreh Einstellknopf verlängert die Möglichkeit der Einstellung um weitere 60 Sekunden. Beim Rückschalten in den gesperrten Zustand erscheint im entsprechenden Bildschirm der Text „CODE“ (anstelle von „EXP“). Nachdem der richtige Code eingegeben wurde, ist es möglich, die Einstellungen im Anwendermodus sowie im Expertenmodus zu verändern.
Im Expertenmodus ist dann wieder möglich, den Code neu zu definieren. Falls, während sich das Gerät im Expertenmodus befindet, Werte oder Einstellungen verändert, aber nicht (mit „SAVE“) gespeichert werden, verweilt das Gerät im Expertenmodus, bis entweder mit „SAVE“ oder „REST“ (Restore – Restaurieren der Daten) ein definierter Zustand hergestellt wird. Wenn im Expertenmodus der Code auf „0000“ gesetzt und dieser Zustand mit „SAVE“ gespeichert wurde, verbleibt das Gerät im unverriegelten Zustand. In diesem Falle ist die „Escape“ Funktion abgeschaltet.

Simulation
Zur Überprüfung der Anschlusskonfiguration bzw. der Reaktion der Anlage auf Ausgangssignale kann mittels der Einstellung „SIM“ der Druck, für den das Gerät ausgelegt ist, simuliert werden. Dabei kann mittels Drehrad der Druck von 0-100 % des Gesamtwertes durchfahren werden.
Um die Reaktionsgrenzen der Anlage aufzuzeigen ist auch ein alternierendes, in der Taktfrequenz änderbares Ausgangssignal einstellbar (0 - 100 % = 4x/sec …1x/16 sec).
Falls der Simulationsmodus 30 Minuten lang nicht verwendet wird, schaltet das Gerät selbsttätig in den Anzeigenmodus zurück.

Elektronischer Schleppzeiger
Smart Press bietet die Möglichkeit, ein Fehlerereignis zeitlich zurückzuverfolgen. Dabei werden die Stunden gezählt, beginnend vom Fehlerereignis bis zum Auslesedatum. Damit ist der Betreiber einer Anlage in der Lage, den Zeitpunkt des Fehlers zeitlich zu bestimmen und so Rückschlüsse auf etwaige Anlagefehler ziehen zu können.

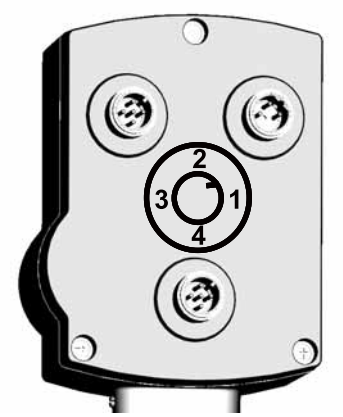
Nullpunktabgleich
Der Nullpunktabgleich dient dazu, einen etwaigen Driftfehler des Sensors, wie er bei allen Sensoren im Laufe des Produktlebenszyklus auftreten kann, auszugleichen. SmartPress bietet mit dem ZERO Abgleich die Möglichkeit, die Anzeige bei Nulldruck genau auf Null zu stellen. Dabei wird lediglich die Lage der Abgleichkurve parallel verschoben. Am Grundabgleich des Sensors ändert sich nichts.
Ein Nullpunktabgleich ist nur möglich in einem Bereich von +/– 2 % des Gesamtdruckbereiches. Damit kann ein Lagefehler, wie er insbesonders bei Sensoren für den Bereich 0-1 bar auftreten kann, komfortabel kompensiert werden. Durch den sehr kleinen Einstellbereich ist nahezu ausgeschlossen, dass der Sensor versehentlicherweise bei Druckbeaufschlagung genullt wird.

Push / Pull Ausgang
In der Expertenebene können die Schaltausgänge sowohl als klassische Open Collector, als auch als **Push / Pull Ausgänge** konfiguriert werden. Dabei nehmen die Ausgänge immer definierte Zustände an (z. B.: Nicht geschaltet: Minuspotential, Geschaltet: Pluspotential). Wenn die Ausgänge auf den Eingang einer SPS gelegt werden, können so evtl. notwendige **Pull-Down-Widerstände** eingespart werden.

Einstelldynamik
Der Bitgenerator des SmartPress wurde neu überarbeitet. Das zeitraubende „Durchkurbeln“ mit dem Einstellrad ist einer komfortablen dynamischen Einstellstrategie gewichen.
Somit kommt der Anwender schnell und mit wenigen Drehbewegungen am Handrad zur gewünschten Einstellung.

Elektrischer Anschluß

Elektrischer Anschluß und Kontaktbelegung
Der elektrische Anschluß erfolgt über M12 Stecker auf der Rückseite des Gerätes. Je nach Version stehen 2 (PST) oder 3 (PST…-R) Anschlußstecker M12 zur Verfügung (nicht im Lieferumfang enthalten).



Kontaktbelegung an Stecker 1
Pin 1: Spannungsversorgung 14…36 VDC
Pin 2: OUT 2 (Ausgang 2) Open Collector Ausgang
Pin 3: 0 Volt (Masse)
Pin 4: OUT 1 (Ausgang 1) Open Collector Ausgang
Pin 5: Serielle Schnittstelle (verriegelt für Kalibration)

Besonderheit bei Open Collector Ausgängen:
Konstruktiv bedingt kann die Ausgangsspannung an den Open Collector Ausgängen bis zu 2,5 V niedriger sein als die angelegte Versorgungsspannung.
Beispiel: Versorgungsspannung 14 V…Ausgangsspannung OUT 1 ca. 11,5 V.

Kontaktbelegung an Stecker 2
Alle Versionen der Serien PST und PST…-R sind zusätzlich mit einem A-codierten M 12 Stecker ausgestattet.
Pin 1: Spannungsversorgung 14…36 VDC
Pin 2: WARN (Warnausgang max. 20 mA)
Pin 3: 0 V (Masse)
Pin 4: Analogausgang AOUT
Pin 5: Serielle Schnittstelle (nur für werksseitige Kalibration)

Geräte der Serie PST können sowohl über Stecker 1, als auch über Stecker 2 mit Spannung versorgt werden. Im Falle der Verwendung des PST als reiner Transmitter, ist nur ein Anschluss über Stecker 2 erforderlich, da (siehe „Kontaktbelegung an Stecker 1“) auch hier Versorgungsspannung angeschlossen werden kann.

Kontaktbelegung Stecker 3
Alle Versionen der Serie PST…R sind zusätzlich mit einem B-codierten M 12 Stecker ausgestattet.

Für den elektrischen Anschluss bitte geeignete Kabeldosen gleich mitbestellen!

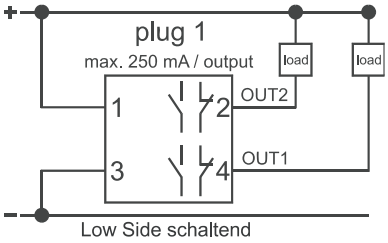
Zubehör optional
Kabeldose

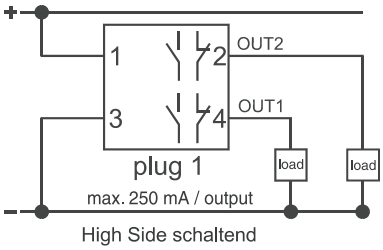
5-polig	ST12-5-G	gerade Ausführung
5-polig	ST12-5-A	abgewinkelte Ausführung
4-polig	ST12-4-G	gerade Ausführung mit 2 m Kabel
4-polig	ST12-4-A	abgewinkelte Ausführung mit 2 m Kabel

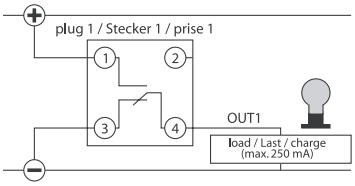
Abdeckkappe
IP67 STA12

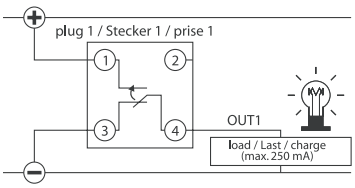
Achtung – Für IP65 besondere Abdeckkappe STA12 erforderlich
Die Einhaltung des Wasser- und Staubschutzes IP65 erfordert das sichere Abdichten der nicht durch Stecker verschlossenen elektrischen Anschlüsse.
Die für den Versand aufgesteckten Staubschutzkappen aus Weichgummi erfüllen diese Aufgabe nicht. Eine zuverlässige Abdichtung wird nur durch die Abdeckkappe **STA12** erzielt.

S c h a l t a u s g ä n g e









High Side schaltend PUSH/PULL-Ausgänge

Schaltausgang OUT1 und OUT2:
Die Schaltausgänge können softwareseitig (in der Expertenebene) sowohl als Öffner / Schließer als auch „High Side“ und „Low Side“ schaltend konfiguriert werden.

- In der **Konfiguration „Öffner“** (Normally Closed) liegt das gewählte Spannungspotential (Masse oder Versorgungsspannung) im **ungeschalteten** Zustand an den Ausgängen.
- In der **Konfiguration „Schließer“** (Normally Open) liegt das gewählte Spannungspotential (Masse oder Versorgungsspannung) im **geschalteten** Zustand an den Ausgängen.
- In der **Konfiguration „Low Side schaltend“** schalten die Ausgänge das Spannungspotential 0V (Masse) gegen einen am OUT1 oder OUT2 angeschlossenen Verbraucher.
- In der **Konfiguration „High Side schaltend“** schalten die Ausgänge das Spannungspotential Versorgungsspannung (minus ca. 2 V) gegen einen am OUT1 oder OUT2 angeschlossenen Verbraucher.

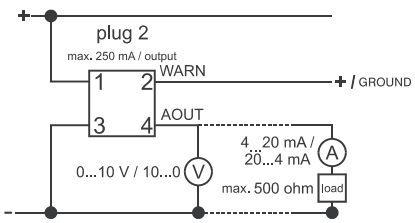
Falls die Spannungsversorgungen von Druckschalter und angeschlossener Last unabhängig voneinander ausgeführt sind, ist in jedem Falle zu beachten: Die Potentialdifferenz zwischen OC Ausgang und Ground bzw. OC Ausgang und Versorgungsspannung darf maximal 36 VDC betragen. Ist das Gerät „Low Side schaltend“ konfiguriert, muss die externe Versorgungsspannung denselben Massebezug haben, wie das Gerät selbst. Ist das Gerät „High Side schaltend“ definiert, muß die externe Spannungsversorgung mit der positiven Versorgungsspannung des Geräts verbunden sein. Dabei ist darauf zu achten, daß der Spannungsabfall im durchgeschalteten Zustand bis zu 2 V betragen kann. Der maximal zulässige Strom am OC beträgt 250 mA pro Schaltausgang (OUT1, OUT2). Dabei darf über jeden Kanal ein maximaler Schaltstrom von 250 mA fließen.

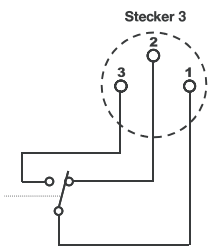
Die Schaltkanäle sind kurzschlussfest, Strom- und Temperaturüberwacht. Beim Einsetzen der Strombegrenzung und bei Überhitzung warnt das Gerät durch Aufleuchten der beiden LED’s in Rot. (WARN-Funktion).
Die frei konfigurierbaren Ausgänge können sowohl Versorgungsspannung (+ Potential) selbst, als auch das Ground (– Potential) der Versorgungsspannung auf den Ausgang schalten. Liegt am Ausgang Pluspotential an, stellt sich nach dem Umschalten Ground Minuspotential ein.

Liegt am Ausgang Ground Minuspotential an, stellt sich nach dem Umschalten Pluspotential ein.

Vorteil: Der Ausgang verhält sich wie ein mechanischer Wechselkontakt, der entweder Plus oder Minus-Potential ausgibt. D.h. der Ausgang ist elektrisch nie undefiniert offen, so wie das bei „Open Collector“ der Fall ist. Damit können Pull Up Widerstände entfallen.

A n a l o g a u s g a n g u n d R e l a i s a u s g a n g





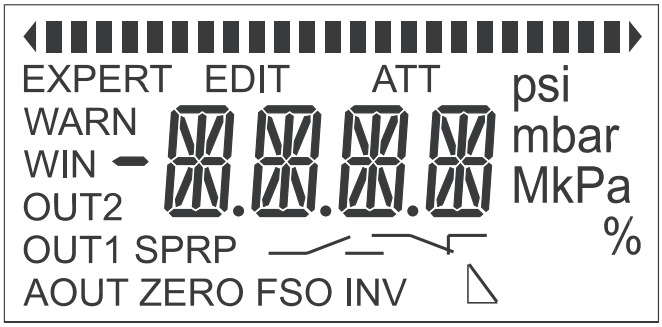
Analogausgang AOUT:
Der Analogausgang (AOUT) ist in den Versionen PST und PST…-R verfügbar. Im Expertenmodus ist er konfigurierbar sowohl als 0–10 V/10–0 V, als auch als 4–20 mA/20–4 mA Ausgang. Im Auslieferungszustand ist er als 0–10 V Ausgang eingestellt. Der Eingangswiderstand des angeschlossenen Verbrauchers darf **maximal 500 Ohm** betragen.

Relaisausgang REL:
Der Relaisausgang ist in der Version PST…-R verfügbar. Im Expertenmodus kann der Analogausgang softwareseitig sowohl mit Ausgang 1 (OUT1) und Ausgang 2 (OUT2), als auch mit der WARN-Funktion gekoppelt werden. Der Anwender hat somit einen frei wählbaren potentialfreien Ausgang für diese 3 wichtigen Funktionen zur Verfügung. Der Wechselschaltkontakt des Relais ist für eine maximale Ohmsche Last von 4 A und einer induktiven Last von 200 VA ausgelegt. Im unteren Bereich sind die 5 µ vergoldeten Silberkontakte ausgelegt für eine Minimalbelastung von 50 mW. (5 V bei 10 mA).
In jedem Fall ist zu beachten, daß nach einer einmaligen Maximalbelastung keine Verwendung in Minimalbelastung mehr möglich ist.

Anzeigen und Display

Die Anzeigen im Display haben folgende Bedeutung:

ATT	Filterfunktion (Einstellung eines Filters)
EXPERT	Expertenmodus (ermöglicht dem Anwender, das Gerät zu konfigurieren z. B. als Maximalwächter, Minimalwächter und Fensterüberwachung)
WARN	Warnfunktion / Alarm
WIN	Fensterüberwachung (zur Überwachung eines Druckfensters auf Über- oder Unterschreiten eines eingestellten Druckfensters)
OUT1	Schaltausgang OC 1
OUT2	Schaltausgang OC 2
SP	Schaltpunkt
RP	Rückschaltpunkt Schaltkontakt als Schließer konfiguriert Schaltkontakt als Öffner konfiguriert
AOUT	Analogausgang (falls der aktuelle Druck sich außerhalb des eingestellten Bereiches befindet, wird das „AOUT-Symbol“ ausgeblendet).
ZERO	Nullpunktanzeige beim Analogausgang, bzw. Anzeigesymbol, wenn Ausgang 1 oder Ausgang 2 als „Low Side Schalter“ definiert sind. (Gerät schaltet Spannungsversorgung Plus auf den Ausgang). Zusammen mit „FSO“ im Schalterkonfigurationsmenü als Anzeige für die Push/Pull Funktion.
FSO	Obergrenze des eingestellten Analoganzeigebereiches, bzw. Anzeigesymbol, wenn Ausgang 1 oder 2 als „High Side Schalter“ definiert sind. (Gerät schaltet Spannungsversorgung Minus auf den Ausgang). Zusammen mit „ZERO“ im Schalterkonfigurationsmenü als Anzeige für die Push/Pull Funktion.
INV	Invertierung des Analogsignals (d. h. „INV“ wird angezeigt, wenn anstelle eines Standardanalogsignals 0…10 V oder 4…20 mA, der Analogsignalausgang auf 10…0 V oder 20…4 mA eingestellt wird).



Displayanzeige
Die Anzeige besteht aus einer 4-stelligen Digitalanzeige mit 3 Dezimalpunkten und einem -Vorzeichen. Zusätzlich werden weitere Symbole für die verschiedenen Einstellungen und Konfigurationen angezeigt.
Desweiteren verfügt die Anzeige über einen **Bargraph**. Dieser befindet sich am oberen Ende der Anzeige und besteht aus einer Reihe von separat ansteuerbaren Einzelsegmenten, vorne und hinten mit einem Pfeilsymbol versehen.
Sobald das Gerät mit Versorgungsspannung verbunden wird, erscheinen als Test für 1 Sekunde lang alle Symbole am Bildschirm und die beiden Leuchtdioden leuchten kurz auf. Danach schaltet das Gerät in den Anzeigemodus, in dem der jeweilig anliegende Anlagendruck und die gewählte Einheit (bar, Psi oder Pa) angezeigt werden. Weiterhin wird der Drucktrend (ob gerade fallend oder steigend) durch einen Pfeil am linken (fallend) oder rechten Ende (steigend) angezeigt. Die „AOUT“ Anzeige sagt dem Anwender, daß sich der Druck im Moment im vordefinierten Druckbereich für das Analogsignal befindet.

Bedeutung der LED Farben

LED Status		Bedeutung	
LED 1 leuchtet	**LED 2 leuchtet**	**Ausgang 1 Status**	**Ausgang 2 Status**
grün	grün	nicht aktiv	nicht aktiv
grün	orange	nicht aktiv	aktiv
orange	grün	aktiv	nicht aktiv
orange	orange	aktiv	aktiv
rot	rot	bei Unplausibilität SP/RP	
rot	rot	Fehler	

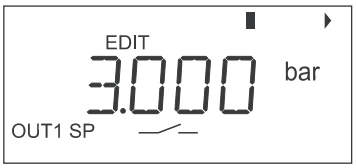
Statusanzeige LED’s
Der aktuelle Status der Schaltausgänge wird durch 2 LED’s angezeigt, die unterhalb der Anzeige plaziert sind (LED 1 und LED 2).
Die beiden 3-farbigen Leuchtdioden zeigen, wie folgt, den Schaltstatus des entsprechenden Ausganges, bzw. die Warnfunktion.
· orange: der Ausgang ist **AKTIV**
· grün: der Ausgang ist **NICHT AKTIV** (falls als WARN-Ausgang definiert, ebenfalls NICHT aktiv)
· Während der Eingabe der Schaltpunkte ist nur die LED des gerade modifizierten Schaltkanals aktiv. Falls während der Eingabe der Schaltpunkte versehentlich eine unplausible Eingabe z. B. SP < RP beim Maximalwächter gemacht wird, leuchtet die jeweilige Kanal-LED rot.
· Beide Status-LED’s leuchten rot, sobald ein WARN Zustand eintritt (z. B. Elektronikdefekt und Überhitzung des Gerätes).

Warnung mit beiden LED’s ROT und WARN-Ausgang aktiv

	Displayanzeige
- bei Sensorausfall	-***1
- Unterspannung	-**1*
- Untertemperatur	-*1**
- Übertemperatur	-*2**

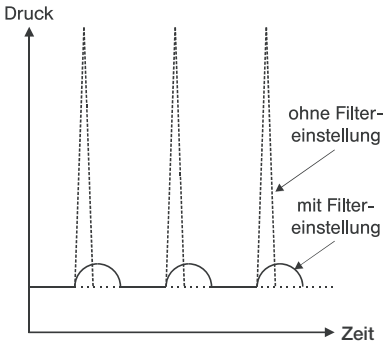
	Displayanzeige
- Überlastung Ausgang 1	-1***
- Überlastung Ausgang 2	-2***
- Überlastung Ausgang 1 u. 2	-3***

Einstellungen in der Benutzerebene



Schaltausgang OUT 1 und OUT 2
In der Benutzerebene können Schaltpunkt (SP) und Rückschaltpunkt (RP) über den gesamten Nenndruckbereich eingestellt werden.
Durch Verdrehen des DIG um eine Raste im Uhrzeigersinn erscheint das Symbol „OUT 1“ und „SP“.
Durch Drücken auf den DIG (Digital-Inkremental-Geber) erscheint das Symbol „EDIT“.
Danach kann durch Rechts/Links Drehen des DIG der Schaltpunkt beliebig gewählt werden. Durch weiteres Drücken des DIG erscheint „SAVE“. Bestätigen durch weiteres Drücken des DIG speichert den gewählten Schaltpunkt dauerhaft.
Durch weiteres Drehen im Uhrzeigersinn erscheint das Symbol für den Rückschaltpunkt (RP) in der Anzeige. Die Einstellung des Rückschaltpunktes (RP) erfolgt in gleicher Weise wie beim Schaltpunkt (SP).

Analogausgang (AOUT)
Weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn bringt den Anwender in das Einstellfenster Analogausgang (AOUT). Der Bildschirm zeigt den unteren eingestellten Druckwert (AOUT ZERO). Durch Drücken des DIG kommt der Anwender in den Editiermodus „EDIT“ und mit „SAVE“ wird der eingegebene untere Bezugswert dauerhaft gespeichert.
Ein weiteres Drehen des DIG bringt den Anwender in die Einstellung „AOUT“ „FSO“. Hier kann der obere Bezugswert angepasst werden. Eine Verstellung des Druckwertes kann wie oben beschrieben vorgenommen werden.



Filtereinstellung (Attenuation)
Um den Druckschalter unempfindlich gegen Druckspitzen zu machen, bzw. den Messwert durch Druckspitzen (Peaks) nicht zu verfälschen, kann ein Filterwert von 0…95 % gesetzt werden. Dabei wird der DIG nach dem Abspeichern der Schaltpunkte von OUT 2 weitergedreht und es erscheint das Fenster „ATT“. Nach dem Drücken des DIG kann der Anwender im Editiermodus (EDIT) den Wert verändern oder den Filter ganz ausschalten (OFF). Durch Abspeichern des eingestellten Filterwertes mit „SAVE“ wird dieser dauerhaft in den Speicher übernommen. Der aktuell gemessene Druck wird verglichen mit dem zuvor gemessenen Druck. Abhängig vom eingestellten Grad des Filters, wird dann der aktuell gemessene Druck gedämpft. Diese Dämpfung wirkt sich auf alle Ausgänge, d. h. aller Open Collecter Ausgänge und der Relaisausgänge, sowie auf den Analogausgang aus, da die Dämpfung einen direkten Einfluss auf das eingehende Sensorsignal hat. Der vorher gemessene Druck, sowie der aktuell gemessene Druck (intern miteinander verrechnet) ergeben immer ein Gewicht von 100 %. Die Filterdämpfung (Wirkung) kann mathematisch wie folgt ausgedrückt werden:

R[x] = M[x] * (100% - F) + R[x - 1] * F

In der Formel steht für:
„F“ die eingestellte Dämpfung in %,
„M[x]“ der gemessene Wert als Funktion von einer bestimmten Zeit „x“,
„R[x - 1]“ ist der vorherig angezeigte und ausgegebene (berechnete) Messwert „x - 1“, und
„R[x]“ ist der angezeigte und ausgegebene (berechnete) Messwert in der Zeit „x“.

Elektronischer Schleppzeiger
Vor Verlassen des Anwendermodus zeigt Smart Press mittels **Bargraphpfeilen rechts / links**, und mit Maximalwerten in Unter / Überdruckbereich **Extremzustände in der Vergangenheit** an.
Durch einmaliges Drücken des DIG gelangt man in den **„EDIT“- Modus** und sieht nach dem Verdrehen des Rades die Zeitspanne seit dem Auftreten des Ereignisses.

Einstellungen in der Expertenebene

Konfiguration von OUT 1 und Out 2
Der letzte Menüpunkt im Anwendermodus (EXP) führt durch Drücken (ggf. mit Eingabe eines Code) in den Expertenmodus. Der Bildschirm zeigt die Konfiguration von OUT 1 (z. B. als WIN-Monitor zur Druckfensterüberwachung). Durch Drücken des DIG gelangt man in den Editiermodus (EDIT).
Hier kann nun der Ausgang 1 entweder als Minimalwächter (Pfeil links), Maximalwächter (Pfeil rechts) oder zur Druckfensterüberwachung (WIN) sowie als PUSH / PULL Ausgang konfiguriert werden.
Durch Drücken wird die Auswahl bestätigt und der Anwender gelangt in den Funktionsbildschirm (FCT 1) des Ausgang 1. Durch Drücken gelangt der Anwender in den Editiermodus (EDIT) und kann so den Ausgang 1 als Schließer (NO), Öffner (NC), „High Side"- oder „Low Side" schaltend oder als PUSH / PULL Ausgang konfigurieren.
Die Konfiguration von OUT 2 erfolgt in derselben Reihenfolge, jedoch muß beachtet werden, daß der Ausgang 2 zusätzlich als WARN-Ausgang konfiguriert werden kann.

Konfiguration des Analogausgang (AOUT)
Weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn bringt den Anwender in das Konfigurationsmenü (AOUT). Hier erscheint im Bildschirm entweder FCTA (Stromausgang) oder FCTV (Spannungsausgang). Im EDIT- Modus kann hier der Analogausgang als Strom- oder Spannungsausgang konfiguriert, bzw. invertiert konfiguriert werden.

Zuweisung des Relaiskontaktes (nur bei PST…-R Versionen)
Durch weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn gelangt der Anwender in den Konfigurationsmodus des Relaisausgang (REL). Ein Drücken bewirkt die Umschaltung in den EDIT Modus. Jetzt kann durch Drehen die Relaisfunktion auf OUT 1, OUT 2 oder WARN gelegt werden. Die OC Ausgänge bleiben davon unberührt. D. h. Die Relaisfunktion ist immer parallel zum entsprechenden Ausgang zu sehen.

Einstellen der Druckeinheiten bar, Pascal oder psi
Durch weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn gelangt der Anwender ins Menü „UNIT". Hier kann durch Drücken und Drehen die gewünschte Druckeinheit ausgewählt und bestätigt werden.

Einstellung Displayhintergrundbeleuchtung
Im Menüpunkt **LED+** der Expertenebene wird mit „EDIT" **LED+** (Dauerbeleuchtung) oder **LED–** (automatisch abschaltend) eingestellt.

Simulationsmodus
Zur Anschluss- und Funktionsüberprüfung können mit Smart Press verschiedene Anlagezustände simuliert werden.
Im Menüpunkt **SIM1** kann ein Anlagendruck gemäß Sensorspezifikation von 0-100 % durchgefahren werden. Dabei können eingestellte Schaltpunkte und der Analogausgang überprüft werden.
Der Menüpunkt **SIM2** bietet die Möglichkeit, ein alternierendes, in der Taktfrequenz änderbares Rechtecksignal aufzuschalten. Damit kann die Reaktionsfähigkeit der Anlage auf Sensorsignale getestet werden. Steht die Anzeige auf **SIM--** ist der Simulationsmodus ausgeschaltet.

Einstellen eines vierstelligen Verriegelungscodes
Durch weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn gelangt der Anwender ins Menü „CODE". Durch Drücken gelangt der Anwender in den EDIT Modus, wo er einen vierstelligen Code von 0001 bis 9999 eingeben und bestätigen kann. 0000 ist kein Code.

Verlassen der Expertenebene im Menü EXIT
Durch weiteres Drehen des DIG im Uhrzeigersinn gelangt der Anwender ins Menü EXIT. Durch Drücken gelangt man entweder gleich in den Anzeigezustand oder ins Menü SAVE (wenn irgend ein Wert modifiziert wurde). Hier kann entweder der neue Zustand mit SAVE bestätigt, oder der vorherige (vor der Modifikation gültige) Zustand mit REST (Restore) wieder gültig gemacht werden.

Übersicht über einstellbare Parameter

Tätigkeit / Situation	Anzeigen im LCD Display		Parameter anpassbar im	
	Symbole	Digitale Werte / Text	Anwender-modus	Experten-modus
Aktueller Druck wird angezeigt*				
Aktueller Druck	▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮, jew. Einheit	jew. digitaler Wert	–	–
Ausgang OUT 1 aktiv	OUT 1	–	–	–
Ausgang OUT 2 aktiv	OUT 2	–	–	–
AOUT (Druck zw. ZERO u. FSO)	AOUT	–	–	–
Steigender Druck	▶	–	–	–
Fallender Druck	◀	–	–	–
Alarm (Fühler, Stromversorgung usw.)	WARN	***1, **1* usw.	Nein	Nein
Parametrisierung der Ausgänge OUT 1 (und OUT 2)*				
SP	▮, OUT1 (OUT2), SP	digitaler Wert	Ja	Nein
RP	▮, OUT1 (OUT2), RP	digitaler Wert	Ja	Nein
1. Einstellwert Fenster (WIN)	▮, OUT1 (OUT2), SP	digitaler Wert	Ja	Nein
2. Einstellwert Fenster (WIN)	▮, OUT1 (OUT2), RP	digitaler Wert	Ja	Nein
Konfiguration der Ausgänge OUT 1 (und OUT 2)				
Maximaldruckwächter (SP>RP)	EXPERT, SP, RP, ▮▮▮▶	OUT1 (OUT2)	Nein	Ja
Minimaldruckwächter (SP<RP)	EXPERT, SP, RP, ◀▮▮▮	OUT1 (OUT2)	Nein	Ja
Druckfensterüberwachung (WIN)	EXPERT, WIN	OUT1 (OUT2)	Nein	Ja
Ausgang 2 als „WARN"-Ausgang	EXPERT, WARN	OUT2	Nein	Ja
Öffner, Low-Side OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, ZERO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
Schließer, Low-Side OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, ZERO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
Öffner, High-Side OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, FSO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
Schließer, High-Side OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, FSO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
„Push-Pull" OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, ZERO, FSO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
invertierter „Push-Pull" OUT 1 (2)	EXPERT, ⎍, ZERO,FSO	FCT1 (FCT2)	Nein	Ja
Parametrisierung des Analogausgangs*				
Anfangspunkt (ZERO)	▮, AOUT, ZERO	jew. digitaler Wert	Ja	Nein
Endpunkt (FSO)	▮, AOUT, FSO	jew. digitaler Wert	Ja	Nein
Konfiguration des Analogausgangs				
0…10 V Spannungsausgang	EXPERT, AOUT	FCTV	Nein	Ja
10…0 V Spannungsausgang	EXPERT, AOUT, INVΔ	FCTV	Nein	Ja
4…20 mA Stromausgang	EXPERT, AOUT	FCTA	Nein	Ja
20…4 mA Stromausgang	EXPERT, AOUT, INVΔ	FCTA	Nein	Ja
Konfiguration des Relaisausgangs				
Relais mit OUT1 gekoppelt	EXPERT, OUT1	REL	Nein	Ja
Relais mit OUT2 gekoppelt	EXPERT, OUT2	REL	Nein	Ja
Relais als Alarmausgang	EXPERT, WARN	REL	Nein	Ja
Konfigurationseinheiten				
Einheit	EXPERT, Pa/bar/psi	UNIT	Nein	Ja
Displayhintergrundbeleuchtung				
Beleuchtung dauernd an	EXPERT	LED+	Nein	Ja
Beleuchtung auf Automatik	EXPERT	LED–	Nein	Ja
Simulation				
Drucksimulation Nenndruckbereich	EXPERT	SIM1	Nein	Ja
Schaltsimulation alternierend	EXPERT	SIM2	Nein	Ja
Simulation AUS	EXPERT	SIM--	Nein	Ja
Elektronischer Schleppzeiger				
Niedrigst aufgetretener Druck	◀▮▮▮	digitaler Druckwert	Ja	Nein
Höchst aufgetretener Druck	▮▮▮▶	digitaler Druckwert	Ja	Nein
Auslesen Zeitpunkt für niedrigsten Druck	EDIT, ◀▮▮▮, h	digitaler Druckwert in h	Ja	Nein
Zeitwert (min) nicht verfügbar	EDIT, ◀▮▮▮, h	NAVL	Ja	Nein
Auslesen Zeitpunkt für höchsten Druck	EDIT, ▮▮▮▶, h	digitaler Druckwert in h	Ja	Nein
Zeitwert (max) nicht verfügbar	EDIT, ▮▮▮▶, h	NAVL	Ja	Nein
Reset Schleppzeiger	EDIT	Rset	Ja	Nein
Nullpunktabgleich				
X X X X X X	X X X X X X		Nein	Ja
Parametrisierung eines Filters				
Filterdämpfung	▮, ATT, %	digitaler Wert /OFF	Ja	Nein
Verriegelung/Entriegelung des Gerätes mittels eines Codes (Anwender und Expertenebene)				
Unverriegelt (code = 0000)	–	EXP	Ja	Nein
Verriegelt (code ≠ 0000)	–	CODE, digitaler Wert	Ja	Nein
Verändern eines Codes				
Gerät ist verriegelt	EXPERT	LOCK	Nein	Ja
Gerät nicht verriegelt	EXPERT	CODE	Nein	Ja

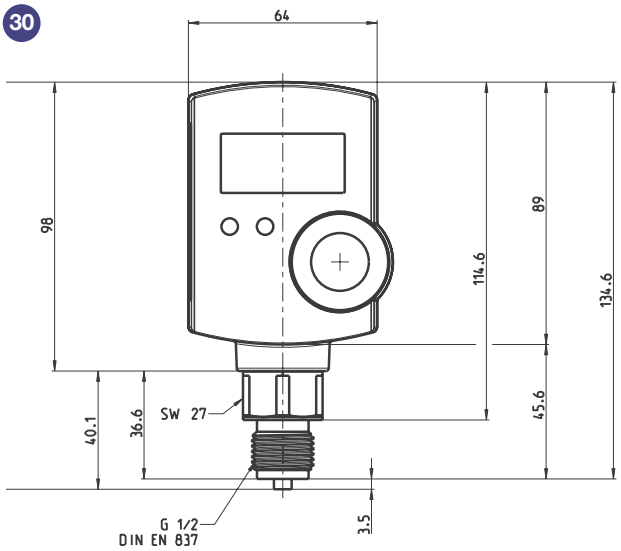
Verriegelung/Entriegelung des Gerätes mittels eines Codes (nur Expertenebene) In der Bedienungsanleitung gesondert beschrieben.

* Dieselben Symbole, die im Expertenmodus erscheinen, sind im Anwendermodus sichtbar und zeigen die akt. Konfiguration des Ausgangs an. Ausnahmen: bei Konfiguration eines Ausgangs als Max.-/Min.-wächter steht im Anwendermodus anstatt ▮▮▮▶ bzw. ◀▮▮ nur ▶ bzw. ◀.

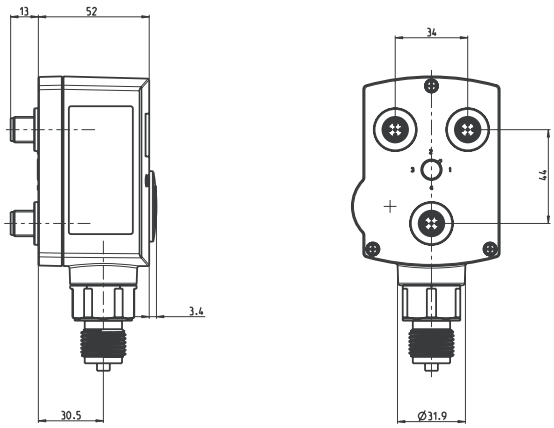
FEMA

Maßzeichnungen

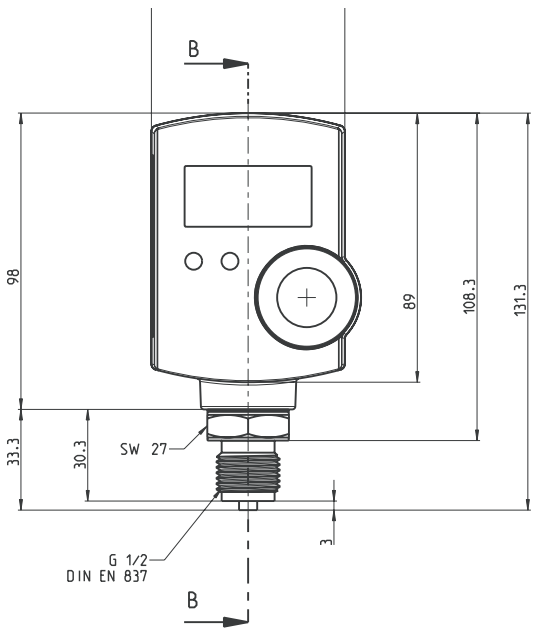
30



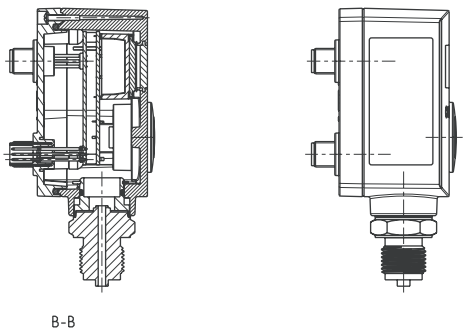
31



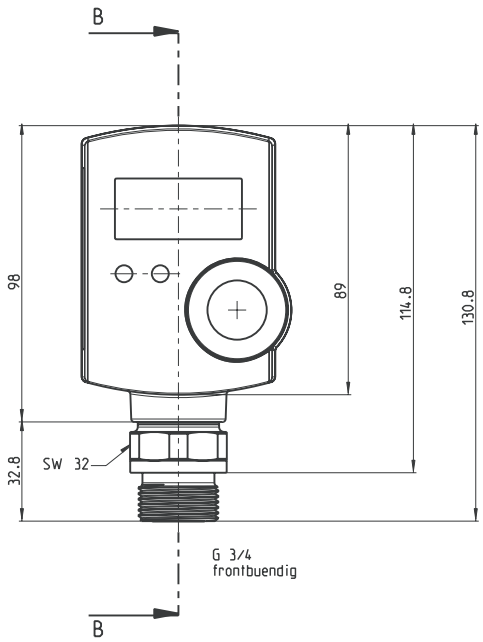
32



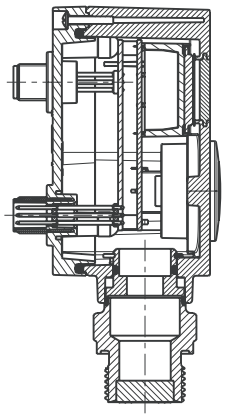
33



34



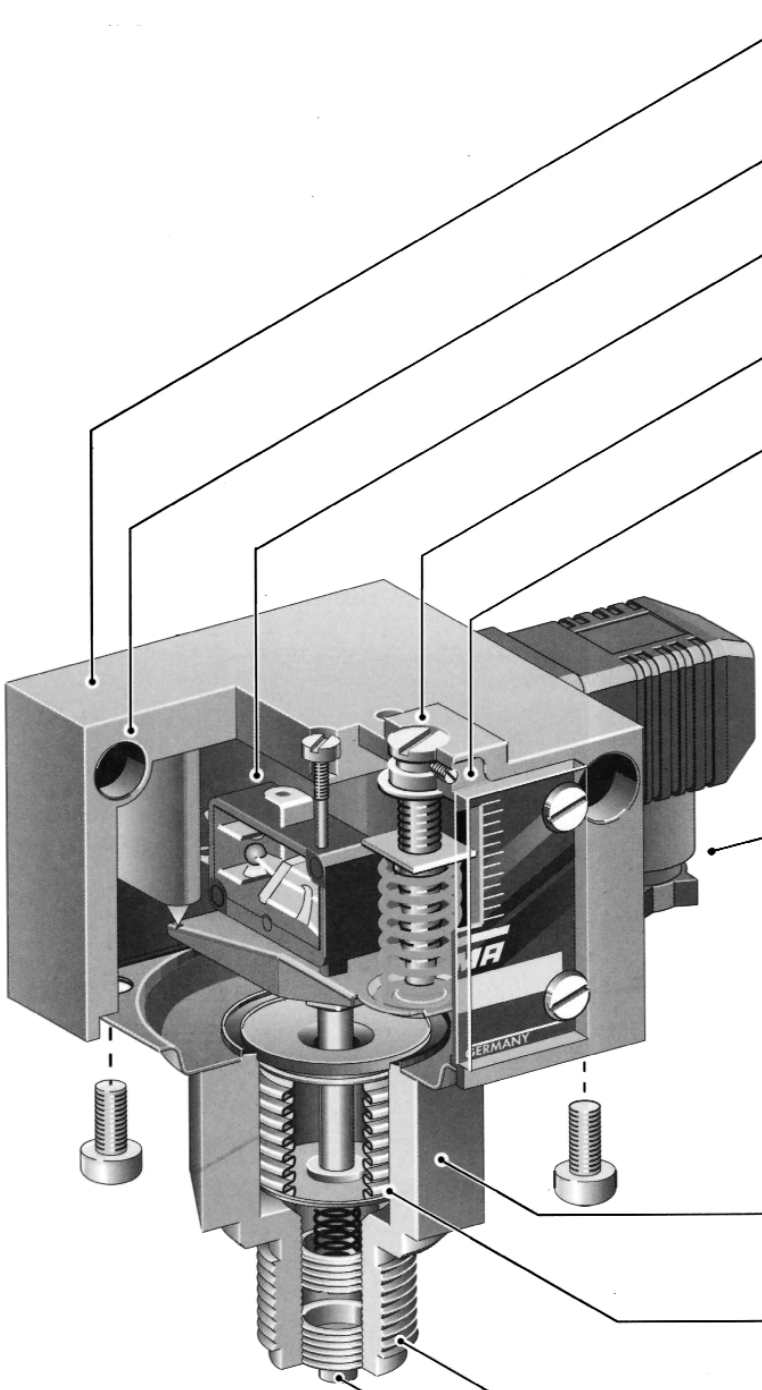
35



B-B

Mechanische Druckschalter

Technische Merkmale / Vorteile



Alu-Druckgußgehäuse
IP 54 oder IP 65
auch in Ex-Ausführung

Wandbefestigung
oder direkt auf Druckleitung

Schaltelement
(Mikroschalter)

Sollwerteinstellung
plombierbar

Arretierung der
Sollwertspindel

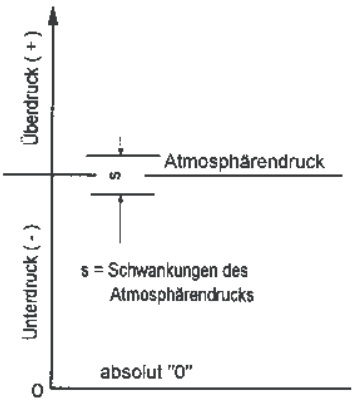
Klemmenanschluß
oder Steckanschluß
nach DIN 43 650
Form A

Edelstahl-Sensorgehäuse

Edelstahl Druckbalg
mit internem Anschlag

Druckanschluß
G 1/2“ außen
G 1/4“ innen

Zentrierzapfen



Begriffe

Druckangaben

Überdruck Druck **über** dem jeweiligen Atmosphärendruck. Bezugspunkt ist der Atmosphärendruck.

Unterdruck Druck **unter** dem jeweiligen Atmosphärendruck. Bezugspunkt ist der Atmosphärendruck.

Absolutdruck Überdruck gegenüber absolutem Vakuum.

Differenzdruck Druckunterschied zwischen 2 Druckmeßstellen.

Relativdruck Über- oder Unterdruck relativ zum jeweiligen Atmosphärendruck.

Die Druckangaben in allen FEMA-Unterlagen sind als Relativdruck zu verstehen.

Es handelt sich also immer um Druckunterschiede zum jeweiligen Atmosphärendruck.
Überdruck erhält ein positives, Unterdruck ein negatives Vorzeichen.

Zulässiger Betriebsdruck (maximal zulässiger Druck)
Der maximale Betriebsdruck versteht sich als obere Grenze, bei der die Funktion, die Schaltsicherheit und die Dichtigkeit in keiner Weise beeinträchtigt werden (Werte siehe Typenübersicht).

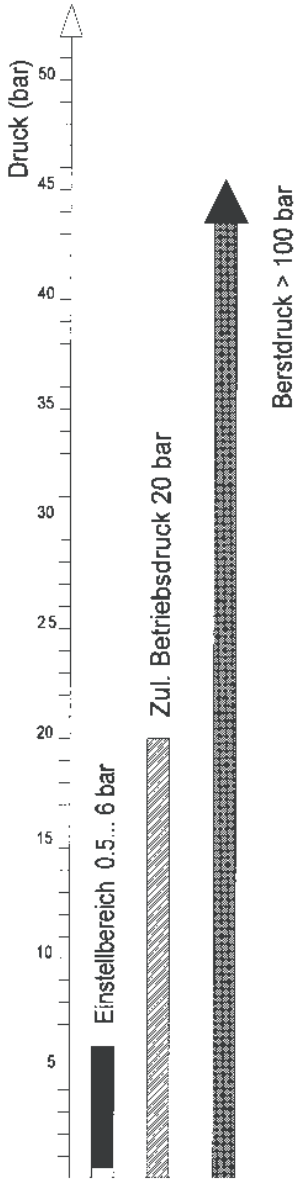
Berstdruck (Prüfdruck)
Bei den bauteilgeprüften Typen ist durch eine vom TÜV bestätigte Druckprüfung nachgewiesen, daß der Berstdruck mindestens die in der Typenübersicht genannten Werte erreicht. Bei den Druckprüfungen wurden die Meßbälge zwar bleibend verformt, eine Leckage bzw. ein Bersten der drucktragenden Teile ist jedoch nicht erfolgt. Der Berstdruck ist in der Regel ein Mehrfaches des zulässigen Betriebsdrucks.

Einstellbereich
Druckbereich, in dem der Abschaltdruck durch die Sollwertspindel eingestellt werden kann.

Druckeinheiten

Einheit	bar	mbar	Pa	kPa	MPa	(psi) lb/m²
1 bar	1	1000	10^5	100	0,1	14,5
1 mbar	0,001	1	100	0,1	10^{-4}	0,0145
1 Pa	10^{-5}	0,01	1	0,001	10^{-6}	$1{,}45 \cdot 10^{-4}$
1 kPa	0,01	10	1000	1	0,001	0,145
1 MPa	10	10^4	10^6	1000	1	145
1 psi	0,069	68,94	6894	6,894	0,00689	1

In FEMA-Unterlagen werden die Drücke in **bar** oder **mbar** angegeben.

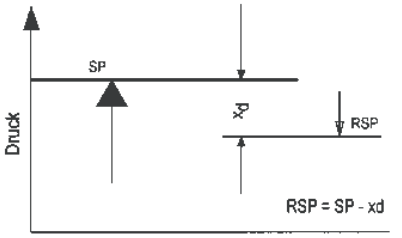


Druckangaben bei einem Druckschalter Beispiel DWR 625:
Einstellbereich: 0,5–6 bar
Zul. Betriebsdruck: 20 bar
Berstdruck: >100 bar

Wichtiger Hinweis:
Alle Druckangaben sind Über- bzw. Unterdrücke gegenüber dem Atmosphärendruck. Überdrücke erhalten ein positives, Unterdrücke ein negatives Vorzeichen.

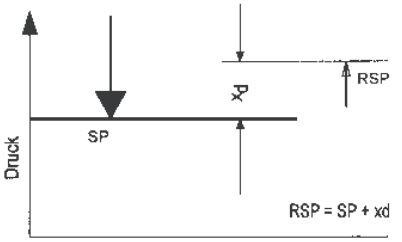
Begriffe

Maximaldrucküberwachung
RSP =SP –xd



SP = Schaltpunkt RSP = Rückschaltpunkt
xd = Schaltdifferenz (Hysterese)

Minimaldrucküberwachung
RSP =SP+xd



SP = Schaltpunkt RSP = Rückschaltpunkt
xd = Schaltdifferenz (Hysterese)

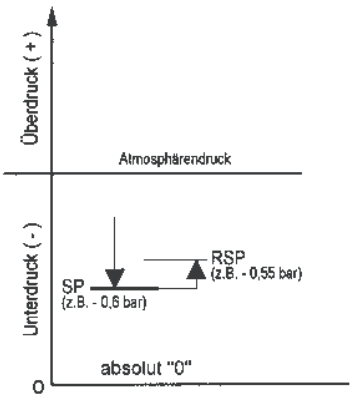
Schaltdifferenz

Die Schaltdifferenz (Hysterese) ist der Druckunterschied zwischen dem **Schaltpunkt (SP)** und dem **Rückschaltpunkt (RSP)** eines Druckschalters. Durch Toleranzen in den Mikroschaltern, Federn und Druckbälgen ergeben sich Toleranzen der Schaltdifferenz. Die Angaben in den Typenübersichten sind deshalb immer Mittelwerte. Bei Begrenzerfunktionen ist die Schaltdifferenz völlig ohne Bedeutung, da nur der Schaltpunkt interessiert, bei dem die Abschaltung erfolgt, und nicht der Rückschaltpunkt.
Bei einer **Reglerfunktion**, d. h. bei Druckschaltern, die zum **Ein- und Ausschalten** eine Brenners, einer Pumpe usw. dienen, ist ein Druckschalter mit **einstellbarer Schaltdifferenz** zu wählen. Durch Verändern der Schaltdifferenz kann die Schaltfrequenz des Brenners oder der Pumpe beeinflußt werden.

Einstellbare Schaltdifferenz / Justage
Bei Druckschaltern mit einstellbarer Schaltdifferenz kann die Hysterese in den vorgegebenen Grenzen eingestellt werden. Schaltpunkt (SP) **und** Rückschaltpunkt (RSP) sind exakt definierbar. Bei der Einstellung des Druckschalters ist die Lage der Schaltdifferenz bzw. die Art der Werksjustierung zu beachten. Einige Druckschalter sind bei „fallendem“ Druck justiert (z. B. Minimaldruckwächter der Baureihe DCM), d. h. die Umschaltung bei fallendem Druck erfolgt beim Skalenwert, die Schaltdifferenz liegt darüber, die Rückschaltung erfolgt beim Skalenwert + Schaltdifferenz.
Ist der Druckschalter „steigend“ justiert, erfolgt die Umschaltung beim Skalenwert, die Rückschaltung beim Skalenwert – Schaltdifferenz (siehe Wirkungsrichtung).
Die Art der Justierung ist in den Datenblättern angegeben.

Wirkungsrichtung

Prinzipiell kann jeder Druckschalter sowohl zur Maximaldruck- als auch zur Minimaldrucküberwachung eingesetzt werden. Ausgenommen davon sind Druckbegrenzer, deren Wirkungsrichtung (max. oder min.) zwingend vorgegeben ist. Zu beachten ist lediglich, daß die Skalenangabe um die Schaltdifferenz abweichen kann. Siehe Beispiel links unten: Skalenwert ist 2,8 bar.

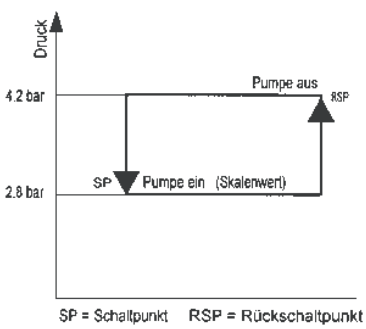


Maximaldruck-Überwachung
Bei steigendem Druck wird bei Erreichen des eingestellten Schaltdrucks umgeschaltet (SP).
Der Rückschaltpunkt (RSP) liegt um die Schaltdifferenz niedriger.

Minimaldruck-Überwachung
Bei fallendem Druck wird bei Erreichen des eingestellten Schaltdrucks umgeschaltet (SP).
Der Rückschaltpunkt (RSP) liegt um die Schaltdifferenz höher.

Wirkungsrichtung im Unterdruckbereich
Besonders wichtig ist die Definition der Wirkungsrichtung im Unterdruckbereich.
Steigend heißt hier nicht steigendes Vakuum, sondern steigender Druck (von absolut „0 “ aus gesehen).
„Fallender“ Druck bedeutet steigendes Vakuum.
Beispiel: Vakuumschalter, eingestellt auf –0,6 bar fallend bedeutet: Bei fallendem Druck (steigendes Vakuum) wird bei –0,6 bar umgeschaltet (SP). Der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher (z. B. bei –0,55 bar).

Angaben zur Einstellung eines Druckschalters



Um den Schaltpunkt eines Druckschalters exakt zu definieren, ist es immer notwendig, neben der Druckangabe auch die Wirkungsrichtung festzulegen. Die Angabe „steigend“ bedeutet, daß die Umschaltung beim festgelegten Einstellwert ausgelöst wird, wenn der Druck ansteigt.
Der Rückschaltpunkt liegt dann um die Schaltdifferenz niedriger. Die Angabe „fallend“ ist sinngemäß zu verstehen.

Wichtig bei Angaben zur Einstellung eines Druckschalters:
Neben dem Schaltpunkt ist auch die Wirkungsrichtung (fallend oder steigend) anzugeben.

Beispiel für die Auswahl eines Druckschalters:
Es soll eine Pumpe bei 2,8 bar ein und bei 4,2 bar wieder ausgeschaltet werden.
Gewählte Type: DCM6-203 lt. Datenblatt DCM. Einstellung: Skalenzeiger auf 2,8 bar (unterer Schaltpunkt). Schaltdifferenz auf 1,4 bar (nach Manometer einstellen).
Abschaltpunkt: 2,8 bar +1,4 bar = 4,2 bar.

Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz

Grundprinzip

Das Grundprinzip des Explosionsschutzes besteht darin, das gleichzeitige Auftreten von:

a) brennbaren Stoffen (Gas, Dampf, Nebel oder Staub) in gefahrdrohender Menge
b) Luft (oder Sauerstoff)
c) Zündquellen

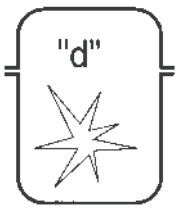
zu verhindern.

Das ständige oder zeitweise Vorkommen von explosionsfähigen Gemischen nach a) und b) ist oft nicht zu vermeiden, deshalb muß beim Betrieb elektrischer Anlagen darauf geachtet werden, daß keine Zündquellen entstehen können.
Dazu wurden in Europa folgende europäische Normen vom technischen Komitee CENELEC verabschiedet, die in allen EG-Staaten anerkannt sind.

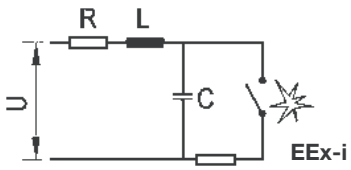
· **Allgemeine Bestimmungen**	**EN 50 014**	· **Druckfeste Kapselung „d“**	**EN 50 018**
· **Ölkapselung „o“**	**EN 50 015**	· **Erhöhte Sicherheit „e“**	**EN 50 019**
· **Überdruckkapselung „p“**	**EN 50 016**	· **Eigensicherheit „i“**	**EN 50 020**
· **Sandkapselung „q“**	**EN 50 017**	· **Vergusskapselung „m“**	**EN 50 028**

Die für die FEMA-Produkte relevanten Richtlinien sind – neben den **„Allgemeinen Bestimmungen EN 50 014“** – die **„Druckfeste Kapselung d“** und die **„Eigensicherheit i“**.

Desweiteren wurden sämtliche seitherigen Ex-Schutz-Richtlinien zu einer einheitllichen europäischen EX-Schutz-Richtlinie 94/9EG zusammengefasst. Ziel dieser neuen harmonisierten Richtlinie ist eine Angleichung der Ex-Schutz-Rechtsvorschriften aller europäischen Mitgliedsstaaten und die Beseitigung von Handelshemmnissen zwischen den Partnerstaaten. Mit der neuen Richtlinie 94/9EG (ATEX 100a), die ab dem 1. Juli 2003 verbindlich gültig wurde, wurden alle seitherigen Richtlinien außer Kraft gesetzt. Alle FEMA Ex-Druckschalter und Ex-Thermostate entsprechen den Vorschriften der neuen europäischen Ex-Schutz-Richtlinie 94/9EG (ATEX 100a).



EEx-d



EEx-i

Druckfeste Kapselung „d“
Schaltelemente und andere elektrische Funktionseinheiten, die ein explosionsfähiges Gemisch zünden können, sind in ein Gehäuse eingeschlossen, das bei einer Explosion im Inneren den Explosionsdruck aushält und eine Übertragung auf die umgebende Atmosphäre verhindert.

Eigensicherheit „i“
Die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzten Betriebsmittel enthalten nur eigensichere Stromkreise. Ein Stromkreis ist eigensicher, wenn die Energiemenge so klein ist, dass kein Funke und kein thermischer Effekt entstehen kann.

Begriff „Einfaches elektrisches Betriebsmittel“
Durch die Verwendung einfacher Mikroschalter ohne zusätzliche kapazitäts- oder induktivitätserzeugende Bauteile, fallen unsere, für die Zündschutzart Ex-i vorgesehenen Druckschalter und Thermostate, unter die Rubrik „Einfache elektrische Betriebsmittel“.
Diese unterliegen nicht einer Prüf- und Zertifizierpflicht im Sinne der Richtlinie 94/9EG.
Die Geräte dürfen nur zusammen mit ATEX-geprüften Trennschaltverstärkern in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
Alle von uns hergestellten Geräte, die explizit für diesen Verwendungszweck vorgesehen sind, werden von uns mit Mikroschaltern mit Goldkontakt, einer Erdungsschraube, sowie zur besseren Kennzeichnung mit einer blauen Kabeldurchführung ausgestattet.

Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz

Zoneneinteilung

Explosionsgefährdete Räume werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre **nach EN 1127-1** in Zonen eingeteilt.
Bei der Beurteilung der Explosionsgefahr, d.h. bei Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche, sind die „Richtlinien für Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung (ExRL)“ der Berufsgenossenschaft Chemie zu berücksichtigen.
Sofern es sich um Sonderfälle handelt, oder Zweifel über die Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche bestehen, entscheiden die Aufsichtsbehörden (Gewerbeaufsichtsamt, ggf. unter Mitwirkung von Berufsgenossenschaft oder den Technischen Überwachungsvereinen).
In den Zonen 0 (20) und 1 (21) dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, für die eine Baumusterprüfbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle vorliegt. In Zone 0 (20) jedoch nur solche, die hierfür ausdrücklich zugelassen sind. In Zone 2 (22) dürfen die für den Einsatz in den Zonen 0 (20) und 1 (21) zugelassenen Betriebsmittel ebenfalls verwendet werden. In der neuen europäischen Richtlinie 94/9 EG (ATEX 100a) wird zwischen **Gasatmosphären** und **Staubatmosphären** unterschieden. Daraus ergeben sich folgende Zoneneinteilungen:

Gas	**Zone 0**	**ständig oder langzeitig**	**Zone 0** (Gas) umfaßt Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ständig oder langzeitig vorhanden ist. Hierzu gehört in der Regel nur das Innere von Behältern oder das Innere von Apparaturen (Verdampfern, Reaktionsgefäßen u.s.w.), wenn die Bedingungen der Zone 0 erfüllt sind. Ständige Gefahr > 1000 Stunden/Jahr.
	Zone 1	**gelegentlich**	**Zone 1** (Gas) umfaßt Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, daß gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu kann u. a. die nähere Umgebung der Zone 0 gehören. Gelegentliche Gefahr 10 bis 1000 Stunden/Jahr.
	Zone 2	**selten und kurzzeitig**	**Zone 2** (Gas) umfaßt Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, daß gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt. Hierzu können Bereiche gehören, die die Zonen 0 und/oder 1 umgeben. Gefahr nur bei abnormalen Betriebsbedingungen < 10 Stunden/Jahr.
Staub	**Zone 20**	**ständig oder langzeitig**	**Zone 20** (Staub) umfaßt den Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Staubwolke in Luft ständig oder langzeitig oder häufig vorhanden ist, und in dem Staubablagerungen unbekannter oder übermäßiger Dicke gebildet werden können. Staubablagerungen alleine bilden keine Zone 20. Ständige Gefahr > 1000 Stunden/Jahr.
	Zone 21	**gelegentlich**	**Zone 21** (Staub) umfaßt den Bereich, in dem bei normalem Betrieb gefährliche Atmosphäre in Form einer Staubwolke in Luft gelegentlich auftreten kann, und in dem Ablagerungen oder Schichten von brennbarem Staub im Allgemeinen vorhanden sein werden. Hierzu kann auch die nähere Umgebung von Zone 20 gehören. Gelegentliche Gefahr 10 bis 1000 Stunden/Jahr.
	Zone 22	**selten und kurzzeitig**	**Zone 22** (Staub) umfaßt Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, daß gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt. Hierzu können Bereiche gehören, die zur Umgebung der Zonen 20 und 21 zählen. Gefahr nur bei abnormalen Betriebsbedingungen < 10 Stunden/Jahr.

Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz

Explosionsgruppe

Die Anforderungen an die explosionsgeschützten Betriebsmittel sind abhängig von den am Betriebsmittel vorhandenen Gasen und/oder Dämpfen so wie am Betriebsmittel aufliegenden, anhaftenden und/oder das Betriebsmittel umgebenden Stäuben. Dies beeinflußt die bei der druckfesten Kapselung erforderlichen Spaltabmessungen und bei eigensicheren Stromkreisen die maximal zulässigen Strom- und Spannungswerte. Gase, Dämpfe und Stäube werden deshalb nach verschiedenen Explosionsgruppen unterteilt.
Die Gefährlichkeit der Gase nimmt von Explosionsgruppe IIA nach IIC zu, entsprechend steigen die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für diese Explosionsgruppen. Elektrische Betriebsmittel, die für IIC zugelassen sind, dürfen auch für alle anderen Explosionsgruppen verwendet werden.

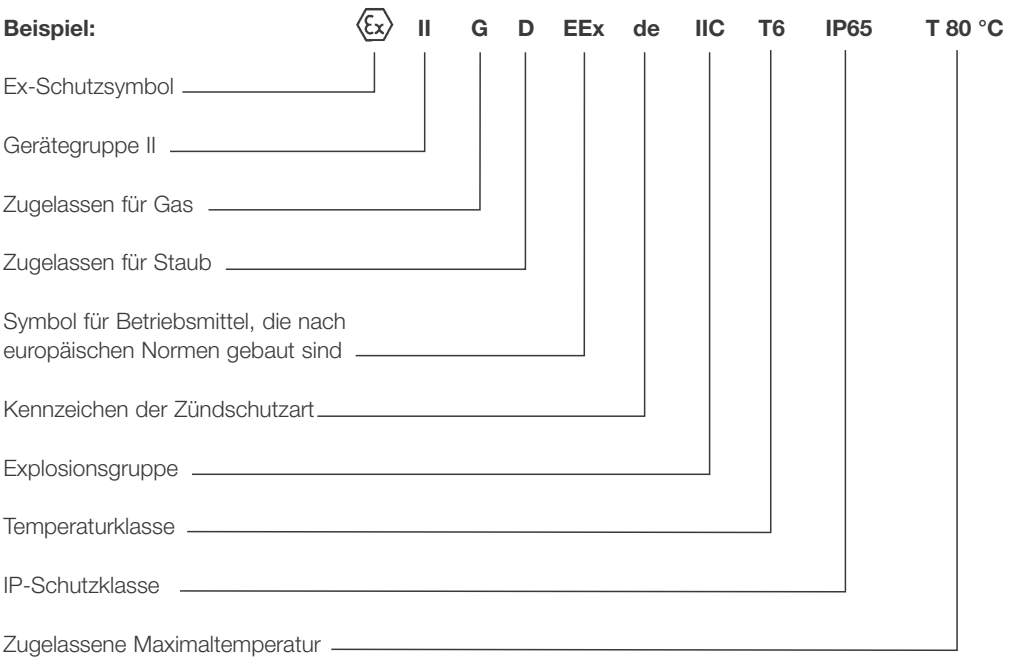
Temperaturklasse

Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels muß stets kleiner sein als die Zündtemperatur des Gas-, Dampf- oder Staubgemisches. Die Temperaturklasse ist deshalb ein Maß für die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels.

Temperaturklasse	Zündtemperatur °C	Höchste Oberflächentemperatur °C
T1	> 450	450
T2	> 300	300
T3	> 200	200
T4	> 135	135
T5	> 100	100
T6	> 85	85

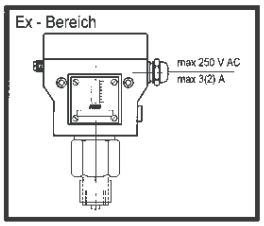
Kennzeichnung explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel

Zusätzlich zu den normalen Daten (Hersteller, Typ, Serien-Nummer, elektrische Daten) sind die den Explosionsschutz betreffenden Daten in die Kennzeichnung aufzunehmen.
Nach der neuen Richtlinie 94/9EG (ATEX 95) sind in Anlehnung an die IEC-Empfehlungen folgende Kennzeichnung vorgeschrieben:

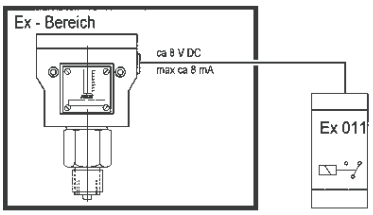


Drucküberwachung in explosionsgefährdeten Bereichen Zone 1, 2 und 21, 22

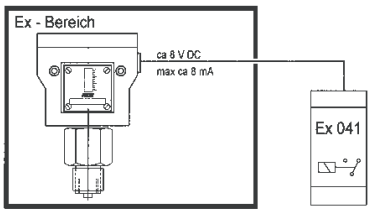
Druckschalter mit spezieller Ausstattung können auch im **Ex-Bereich Zone 1, 2** und **21, 22** eingesetzt werden. Folgende Alternativen sind möglich:



1. Druckfest gekapseltes Schaltgerät,
Zündschutzart EEx de IIC T6, PTB 02 ATEX 1121
Der Druckschalter in druckfester Kapselung kann direkt im Ex-Bereich (Zone 1 und 2 bzw. 21 und 22) eingesetzt werden. Maximale Schaltspannung, Schaltleistung und Umgebungstemperatur sind zu berücksichtigen und die Regeln für die Installation im Ex-Bereich sind zu beachten. Alle Druckschalter können mit Ex-Schaltgerät ausgestattet werden. Sonderschaltungen sowie Ausführungen mit einstellbarer Schaltdifferenz oder interne Verriegelung (Wiedereinschaltsperre) sind allerdings nicht möglich.

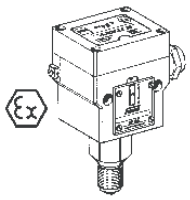
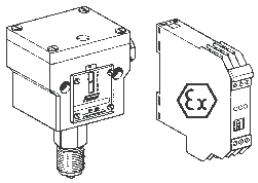
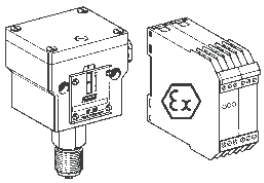


2. Druckschalter in EEx-i-Ausführung
Alle Druckschalter in Normalausführung können im Ex-Bereich Zone 1 und 2 bzw. 21 und 22 eingesetzt werden, wenn sie in einen „eigensicheren Steuerstromkreis“ eingebunden sind. Im Prinzip beruht die Eigensicherheit darauf, dass der in den Ex-Bereich geführte Steuerstromkreis nur eine geringe Energiemenge führt, die nicht in der Lage ist, einen zündfähigen Funken zu erzeugen.
Trennschaltverstärker, z. B. Type Ex 011 oder Ex 041 müssen von der PTB geprüft und für Ex-Anlagen zugelassen sein. Trennschaltverstärker müssen auf jeden Fall außerhalb der Ex-Zone installiert werden.
Druckschalter, die für EEx-ia-Anlagen vorgesehen sind, können mit blauen Anschlußklemmen und Kabeleinführungen ausgestattet werden. Wegen der geringen Spannungen und Ströme, die über die Kontakte der Mikroschalter geführt werden, sind vergoldete Kontakte empfehlenswert (Zusatzfunktion ZF 513).



3. Druckschalter mit Mikroschalter und Widerstandskombination für die Kurzschluß- und Leitungsüberwachung (s. DBS-Reihe)
Eine Kombination von Druckschalter mit mechanischem Mikroschalter, dem ein Reihenwiderstand von 1,5 k-Ohm vorgeschaltet ist und einem Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik (Type Ex 041) ist ebenfalls in Ex-Zone 1, 2 und 21, 22 verwendbar (Zündschutzart EEx-ia).
Der Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik erzeugt einen eigensicheren Steuerstromkreis und überwacht gleichzeitig die Zuleitungen zwischen Trennschaltverstärker und Druckschalter auf Kurzschluß und Leitungsunterbrechung. Siehe dazu auch das Kapitel über Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik und das Datenblatt Ex 041.

Drucküberwachung in Ex-Bereichen Zone 1 (21) und 2 (22)

		
Ex-D… **Druckfest gekapselt** Zündschutzart: EEx de IIC T6 PTB-Zulassung für das komplette Schaltgerät Schaltleistung bei 250 V/3 A. Der Druckschalter kann innerhalb der Ex-Zone installiert werden.	**D…-513 + Ex 011** **Eigensicher** Zündschutzart: EEx-ia PTB-Zulassung für Trennschaltverstärker Ex 011 Druckschalter mit vergoldeten Kontakten, blauen Klemmen und blauen Kabeleinführungen. Der Trennschaltverstärker muß außerhalb der Ex-Zone eingebaut sein.	**DWR…-576 + Ex 041** **Eigensicher, Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung** Zündschutzart: EEx-ia PTB-Zulassung für Trennschaltverstärker Ex 041 Druckschalter mit Sicherheitssensor, zwangsöffnendem Mikroschalter, vergoldeten Kontakten, blauen Klemmen und blauen Kabeleinführungen. Der Trennschaltverstärker muß außerhalb der Ex-Zone eingebaut sein.

10 Kriterien für die richtige Auswahl

CHECKLISTE

1	**Medium**	Dampf, Heißwasser, Brenngase, Luft, Rauchgase, Flüssiggas, flüssige Brennstoffe, andere Medien
1a	**Sensorwerkstoff**	Edelstahl, Buntmetalle, Kunststoffe (z. B. Perbunan). Sind alle Sensorwerkstoffe gegenüber dem Medium beständig? Öl- und fettfrei bei Sauerstoff?
2	**Bauartzulassung**	Ist für die vorgesehene Anwendung eine Bauartzulassung (TÜV, DVGW, PTB, usw.) erforderlich?
3	**Funktion**	Wächter, Begrenzer. Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik?
4	**Wirkungsrichtung**	Soll der Maximaldruck oder der Minimaldruck überwacht werden? Hat der Druckschalter eine Reglerfunktion (z. B. Pumpe ein und aus)?
5	**Einstellbereich**	Der gewünschte Einstellbereich ist aus den Typenübersichten zu entnehmen
6	**Schaltdifferenz** nur bei Reglern/Wächtern	Einstellbare Schaltdifferenz ist nur bei Druckschaltern mit Reglerfunktion wichtig. Bei Begrenzerfunktionen ist die Schaltdifferenz (Hysterese) ohne Bedeutung
7	**Maximal zulässiger Betriebsdruck**	Der in den Tabellen genannte max. zul. Betriebsdruck muß gleich oder größer dem max. Anlagendruck sein
8	**Umgebungsbedingungen**	Mediumstemperatur / Umgebungstemperatur / Schutzart / Feuchtigkeit / Ex-Zone / Montage im Freien – Schutzmaßnahmen
9	**Bauform/Größe Druckanschluß**	Baugröße, Einbaulage, Montagemöglichkeit, Druckanschluß mit Dichtung
10	**Elektrische Daten Schaltleistung**	Schaltelement / Wechsler / Öffner / Schließer / Schaltleistung / Verriegelung / Goldkontakte / Kontaktlose Signalgabe

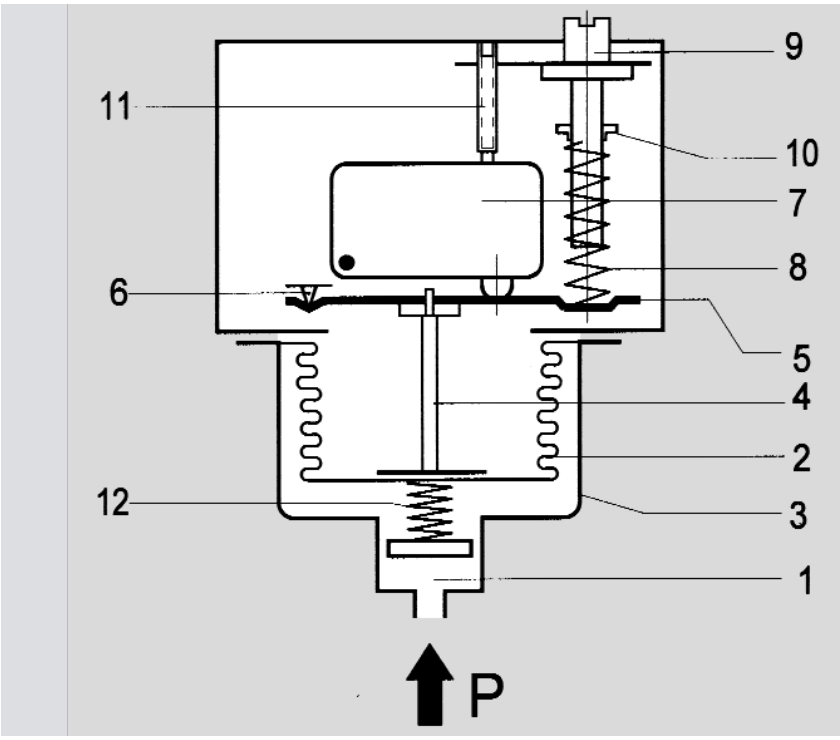
Diese Auflistung der Kriterien erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
Es müssen jedoch alle Punkte geprüft werden. Die vorgegebene Reihenfolge ist sinnvoll, jedoch nicht zwingend.

Druckschalter

Allgemeine Beschreibung

Wirkungsweise
Der im Sensorgehäuse (**1**) anliegende Druck wirkt auf den Meßbalg (**2**).
Druckänderungen führen zu Bewegungen des Meßbalgs (**2**), die über einen Druckstift (**4**) auf die Schaltbrücke (**5**) übertragen werden. Die Schaltbrücke ist in gehärteten Spitzen (**6**) reibungsfrei gelagert. Bei steigendem Druck bewegt sich die Schaltbrücke (**5**) nach oben und betätigt den Mikroschalter (**7**). Als Gegenkraft wirkt die Feder (**8**), deren Vorspannung durch die Einstellschraube (**9**) verändert werden kann (Schaltpunkteinstellung). Durch Drehen der Sollwertspindel (**9**) wird die Laufmutter (**10**) bewegt und die Vorspannung der Feder (**8**) verändert. Die Schraube (**11**) dient zur werksseitigen Justierung des Mikroschalters. Die Gegendruckfeder (**12**) sorgt für stabiles Schaltverhalten, auch bei niedrigen Einstellwerten.

1 = Druckanschluß
2 = Meßbalg
3 = Sensorgehäuse
4 = Druckstift
5 = Schaltbrücke
6 = Lagerspitzen
7 = Mikroschalter oder andere Schaltelemente
8 = Sollwertfeder
9 = Stellspindel (Schaltpunkteinstellung)
10 = Laufmutter (Schaltpunktanzeige)
11 = Justierschraube für Mikroschalter (Werksjustierung)
12 = Gegendruckfeder



Drucksensoren
Bis auf wenige Ausnahmen im Niederdruckbereich sind alle Drucksensoren mit Meßbälgen, teilweise aus einer Kupferlegierung, meist aber in hoher Nirostahlqualität ausgestattet. Die Meßbälge sind, gemessen an den zulässigen Werten, niedrig belastet und machen nur eine geringe Hubbewegung. Daraus resultiert eine hohe Lebensdauer bei gleichzeitig geringen Schaltpunktdriften und hoher Überdrucksicherheit. Außerdem ist der Hub der Druckbälge durch einen internen Anschlag begrenzt,damit die aus dem Überdruck resultierenden Kräfte nicht auf das Schaltwerk übertragen werden können. Die mediumsberührten Teile des Sensors sind ohne Zusatzwerkstoffe miteinander verschweißt, die Sensoren enthalten keinerlei Dichtungen. Cu-Bälge, die nur für niedrige Druckbereiche verwendet werden, sind mit dem Sensorgehäuse verlötet. Die Sensorgehäuse und alle mediumsberührten Teile im Sensor können auch komplett in Edelstahl 1.4571 hergestellt werden (Baureihe DNS). Genaue Werkstoffangaben enthalten die einzelnen Datenblätter.

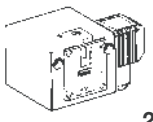
Druckanschluß
Der Druckanschluß ist bei allen Druckschaltern nach DIN 16288 (Manometeranschluß G 1/2A) ausgeführt. Wahlweise kann auch im Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1 angeschlossen werden. Max. Einschraubtiefe am Innengewinde G 1/4 = 9 mm.

Zentrierzapfen
Bei Anschluß am Außengewinde G 1/2 mit Dichtung im Gewinde (d. h. ohne die beim Manometeranschluß übliche Dichtscheibe) ist der beigelegte Zentrierzapfen nicht erforderlich. Differenzdruckschalter haben 2 Druckanschlüsse (Max. und Min.) und sind je an einem Innengewinde G 1/4 anzuschließen.

Allgemeine technische Daten

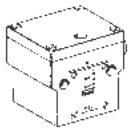
mit Mikroschalter der Baureihen DCM, VCM, DNM, DNS, DDC.
Die techn. Daten der bauteilgeprüften Geräte weichen teilweise geringfügig davon ab.
(Siehe jeweiliges Typenblatt)

Normalausführung
Steckanschluß



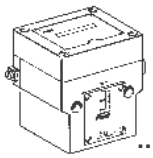
…200

Klemmenanschluß

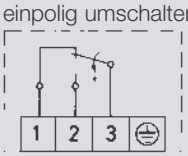
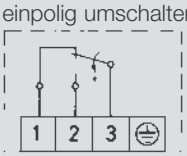


…300

Ex-Ausführung



…700

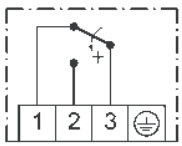
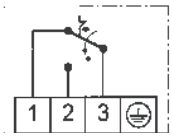
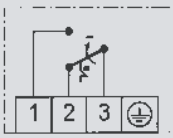
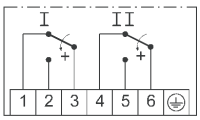
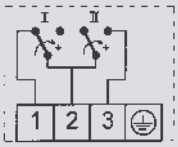
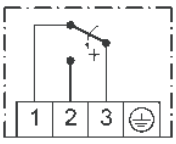
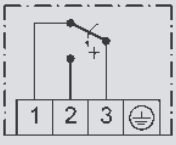
Schaltgehäuse	Aluminium Druckguß GD Al Si 12	Aluminium Druckguß GD Al Si 12
Druckanschluß	G 1/2 Außengewinde (Manometeranschluß) und G 1/4 Innengewinde Bei Differenzdruckschaltern DDCM Innengewinde G 1/4	
Schaltfunktion und Anschlußplan (gilt nur für Ausführung mit Mikroschalter)	Potentialfreier Umschaltkontakt. Bei steigendem Druck von 3–1 auf 3–2 einpolig umschaltend. 	Potentialfreier Umschaltkontakt. Bei steigendem Druck von 3–1 auf 3–2 einpolig umschaltend. 
Schaltleistung (gilt nur für Ausführung mit Mikroschalter)	8 A bei 250 V AC 5 A bei 250 V AC induktiv 8 A bei 24 V DC 0,3 A bei 250 V DC min. 10 mA, 12 V DC	3 A bei 250 V AC 2 A bei 250 V AC induktiv 3 A bei 24 V DC 0,03 A bei 250 V DC min. 2 mA, 24 V DC
Einbaulage	vorzugsweise senkrecht siehe techn. Datenblatt	senkrecht
Schutzart (bei senkrechter Einbaulage)	IP 54; (bei Klemmenanschluß …300 IP 65)	IP 65
Zündschutzart (Ex)	–	EEx de IIC T6 geprüft nach EN 50014/50018/50019 (CENELEC)
PTB-Zulassung	–	PTB 02 ATEX 1121
Elektrischer Anschluß	Steckanschluß nach DIN 43 650 (Reihe 200) oder Klemmenanschluß (Reihe 300)	Klemmenanschluß
Kabeleinführung	PG 11 / bei Klemmenanschluß M 16 x 1,5	M 16 x 1,5
Umgebungstemperatur	siehe Datenblätter	–15 bis +60 °C
Schaltpunkt	An Stellspindel einstellbar. Bei Schaltgerät 300 muß dazu der Klemmenkastendeckel abgenommen werden.	nach Abnahme des Klemmenkastendeckels an Stellspindel einstellbar
Schaltdifferenz	einstellbar oder nicht einstellbar (siehe Typenübersicht)	nicht einstellbar
Plombiermöglichkeit	ausschließlich bei Steckanschlußgehäuse 200 möglich	
Mediumstemperatur	max. 70 °C, kurzzeitig 85 °C	max. 60 °C
	Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) die obengenannten Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.	
Vakuum	Alle Druckschalter können mit Vakuum beaufschlagt werden, das Gerät wird dadurch nicht beschädigt.	
Wiederholgenauigkeit der Schaltpunkte	< 1 % vom Arbeitsbereich (bei Druckbereichen > 1 bar)	
Vibrationsfestigkeit	Bis 4 g keine nennenswerten Abweichungen.	
Mechanische Lebensdauer	Bei sinusförmiger Druckaufgabe und Raumtemperatur 10 x 106 Schaltspiele. Die zu erwartende Lebensdauer ist sehr stark von der Art der Druckaufgabe abhängig, deshalb kann diese Angabe nur als grober Richtwert dienen. Bei pulsierender Druckaufgabe oder bei Druckschlägen in hydraulischen Systemen ist eine Druckstoßminderung zu empfehlen.	
Isolationswerte	Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 3, Bemessungsstoßspannung 4000 V. Die Konformität zu DIN VDE 0110 (01.89) wird bestätigt.	
Öl-und fettfrei	Die mediumsberührten Teile aller Druckschalter mit Sensor aus Stahl oder Edelstahl sind öl- und fettfrei. Die Sensoren sind hermetisch gekapselt, sie enthalten keine Dichtungen. (Siehe auch ZF 1979 Besondere Verpackung)	

Zusatzfunktionen ZF – Druck-schalter und Druckwächter

Bestellbeispiel:
DWR 6 – 205
– Kennziffer der Zusatzfunktion (z. B. Maximalbegrenzer)
– Kennziffer für Druckbereich
– Fühlersystem

Bestelltext:
Druckschalter
DWR 6–205
oder DWR 6
mit ZF 205

Zusatzfunktionen / Anschlußpläne

	Steckanschluß Reihe 200 (IP 54)	Klemmenanschluß Reihe 300 (IP 65)	Anschlußplan	Erläuterung
Normalausführung (Steckeranschluß) Mikroschalter, einpolig umschaltend Schaltdifferenz nicht einstellbar				
Klemmenanschluß – Gehäuse (300)		**…301**		
Gerät mit einstellbarer Schaltdifferenz	**ZF 203**			
Maximalbegrenzer mit Wiedereinschaltsperre **Verriegelung bei steigendem Druck**	**ZF 205**			**siehe DWR-Baureihe**
Minimalbegrenzer mit Wiedereinschaltsperre **Verriegelung bei fallendem Druck**	**ZF 206**			**siehe DWR-Baureihe**
Zwei Mikroschalter, parallel oder nacheinander schaltend. Schaltabstand fest, nur bei Klemmenanschlußgehäuse möglich. **Schaltabstand angeben** (nicht b.allen Druckschaltern möglich, s. Datenblatt S 2, S. 40 - 43)		**ZF 307 ***		
Zwei Mikroschalter, 1 Stecker nacheinander schaltend. Schaltabstand einstellbar **Schaltschema angeben*** (nicht bei allen Druckschaltern möglich, siehe Datenblatt S 2, S. 40 – 43)	**ZF 217 ***			
Vergoldete Kontakte, einpolig umschaltend (u. a. nicht mit einstellbarer Schaltdifferenz lieferbar).	**ZF 213**			**Zulässige Kontaktbelastung: Max: 24 V DC, 100 mA Min: 5 V DC, 2 mA**
Schaltgehäuse mit Oberflächenschutz (Chemieausführung)		**ZF 351**		

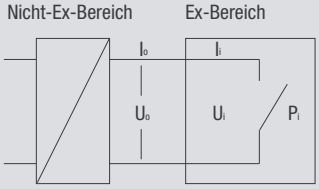
***Schaltpunkteinstellung:** Bitte **Schaltpunkt und Wirkungsrichtung** angeben (steigender oder fallender Druck).

DWAM...-576

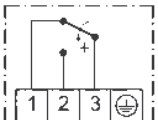
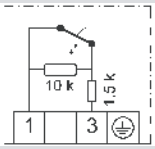
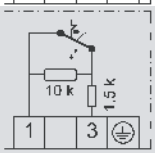
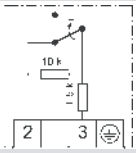
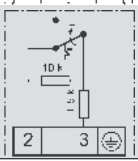
Zusatzfunktionen für EEx-i-Ausstattung ZF 5...

· Gehäuse (300) mit Klemmenanschluß (IP 65), Kabeleinführung und Klemmen „blau".
· Auch mit Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung (mit Trennschaltverstärker Ex 041).

Wichtig:
Alle Druckschalter mit den hier aufgeführten Zusatzfunktionen ZF 5… können nur zusammen mit einem geeigneten Trennschaltverstärker betrieben werden. (Siehe Seite 60 – 61).



Für ZF513, ZF576, ZF574 gilt:
U_i = 15 V DC, I_i = 60 mA,
P_i = 0,9 W, C_i < 1 nF, L_i < 100 µH

Zusatzfunktion in EEx-i-Ausstattung		Anschlußplan	Trennschaltverstärker
Vergoldete Kontakte, einpolig umschaltend. Schaltdifferenz fest (nicht einstellbar). Schaltleistung: max. 24 V DC, 100 mA, min. 5 V DC, 2 mA.	**ZF 513**		**Ex 011**
Ausführungen m. Widerstandskombination f. Leitungsbruch u. Kurzschlußüberwachung im Steuerstromkreis, s. DBS-Reihe, S. 54 – 56:			
Öffnerkontakt mit Widerstandskombination für **Maximaldrucküberwachung**, vergoldete Kontakte, Gehäuse mit Kunststoff beschichtet. (Chemieausführung).	**ZF 576**		**Ex 041**
Öffnerkontakt **mit Wiedereinschaltsperre** und Widerstandskombination, für **Maximaldrucküberwachung** Gehäuse mit Kunststoff beschichtet. (Chemieausführung).	**ZF 577**		**Ex 041**
Öffnerkontakt mit Widerstandskombination für **Minimaldrucküberwachung**, vergoldete Kontakte, Gehäuse mit Kunststoff beschichtet (Chemieausführung).	**ZF 574**		**Ex 041**
Öffnerkontakt mit **Wiedereinschaltsperre** und Widerstandskombination für **Minimaldrucküberwachung** Gehäuse mit Kunststoff beschichtet (Chemieausführung).	**ZF 575**		**Ex 041**

Sonstige Zusatzfunktionen	Steckanschluß **Reihe 200**	Klemmenanschluß **Reihe 300**
Einstellen nach Kundenangaben: ein Schaltpunkt	**ZF 1970***	**ZF 1970***
zwei Schaltpunkte oder definierte Schaltdifferenz	**ZF 1972***	**ZF 1972***
Einstellen und Plombieren nach Kundenangaben:		
ein Schaltpunkt	**ZF 1971***	**–**
zwei Schaltpunkte oder definierte Schaltdifferenz	**ZF 1973***	**–**
Kennzeichnung der Geräte nach Kundenangaben durch Aufkleber	**ZF 1978**	**ZF 1978**
Besondere Verpackung für öl-und fettfreie Lagerung	**ZF 1979**	**ZF 1979**

Dokumente: Zusätzliche Dokumente wie Datenblätter, Bedienungsanleitungen, TÜV-, DVGW- oder PTB-Bescheinigungen.

Prüfbescheinigungen nach EN 10 204		
Werkszeugnis 2.2 aus nichtspezifischer Prüfung pro Exemplar	**WZ 2.2**	**WZ 2.2**
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 aus spezifischer Prüfung	**AZ 3.1**	**AZ 3.1**
Abnahmeprüfzeugnis für Trennmembranen ZFV	**AZ 3.1 –V**	**AZ 3.1 –V**

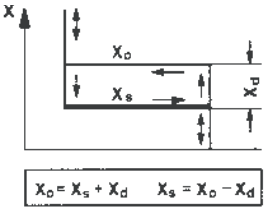
***Schaltpunkteinstellung:** Bitte **Schaltpunkt und Wirkungsrichtung** angeben (steigender oder fallender Druck).

Einstellhinweise

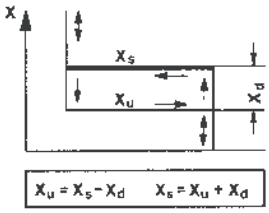
Justierung der Druckschalter werksseitig

Bedingt durch Toleranzen in den Kennlinien der Fühler und Federn, sowie durch Reibung in der Schaltkinematik, sind geringe Abweichungen zwischen Einstellwert und Schaltpunkt unvermeidbar. Die Druckschalter werden deshalb werksseitig so justiert, dass im mittleren Bereich die Sollwerteinstellung und der tatsächliche Schaltdruck am besten übereinstimmen. Mögliche Abweichungen verteilen sich nach beiden Seiten gleichmäßig.
Je nach hauptsächlichem Verwendungszweck der jeweiligen Typenreihen wird deshalb werksseitig entweder auf fallenden Druck (Justierung am unteren Schaltpunkt) oder steigenden Druck (Justierung am oberen Schaltpunkt) grundjustiert.
Beim Einsatz des Druckschalters entgegen der Grundjustage verschiebt sich der tatsächliche Schaltpunkt zum eingestellten Schaltpunkt um den Wert der mittleren Schaltdifferenz. Da FEMA Druckschalter sehr kleine Schaltdifferenzen aufweisen, ist dies jedoch kundenseitig bei grob eingestelltem Schaltdruck vernachlässigbar und bei der Notwendigkeit eines sehr genauen Schaltpunktes muss dieser in der gängigen Praxis sowieso mittels Manometer justiert und überprüft werden.

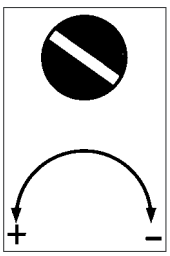
1. Justierung am unteren Schaltpunkt
Der Sollwert x_S entspricht dem unteren Schaltpunkt, der obere Schaltpunkt x_O liegt um die Schaltdifferenz x_d höher.



2. Justierung am oberen Schaltpunkt
Der Sollwert x_S entspricht dem oberen Schaltpunkt, der untere Schaltpunkt x_U liegt um die Schaltdifferenz x_d niedriger.



Welche Art der Justierung gewählt wurde, ist in den technischen Daten der jeweiligen Typenreihe angegeben.



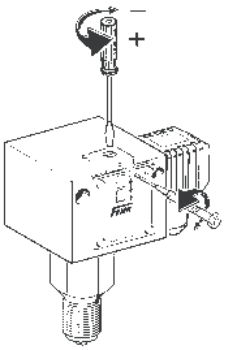
Rechtsdrehung: niedriger Schaltdruck

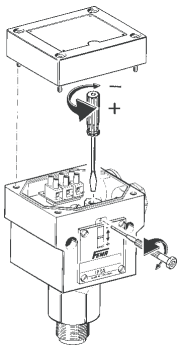
Linksdrehung: hoher Schaltdruck

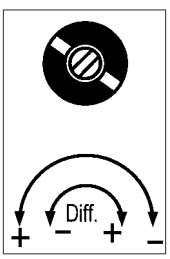
Wirkungsrichtung der Einstellspindel

Einstellung der Schaltdrücke

Vor Verstellung ist der oberhalb der Skala liegende Sicherungsstift um max. 2 Umdrehungen zu lösen und nach der Einstellung wieder anzuziehen. Die Einstellung des Schaltdrucks erfolgt an der Spindel. Der eingestellte Schaltdruck ist an der Skala ablesbar.
Genaue Einstellung der Schaltpunkte ist nur mit einem Manometer möglich.







Rechtsdrehung: größere Differenz
Linksdrehung: kleinere Differrenz

Bei Druckschaltern der Baureihe DWAMV und DWR...-203 ist die Wirkungsrichtung der Differenzschraube umgekehrt.

Änderung der Schaltdifferenz (nur bei Schaltgerät mit Zusatz „V“, ZF 203)

Mittels Gewindestift innerhalb der Spindel. Durch die Differenzverstellung ändert sich der untere Schaltpunkt nicht, lediglich der obere Schaltpunkt wird um die Differenz verschoben. Bei einer Umdrehung der Differenzschraube ändert sich die Schaltdifferenz etwa um 1/4 des gesamten Differenzbereichs. Die Schaltdifferenz ist die Hysterese, d. h. der Druckunterschied zwischen Schaltpunkt und Rückschaltpunkt.

Plombierung der Einstellspindel (nur für Steckanschlußgehäuse 200)

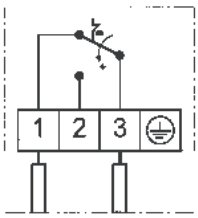
Mit den als Zubehör lieferbaren Plombierteilen (Typenbezeichnung: P2) bestehend aus Plombierplatte und Kreuzlochschraube, kann die Einstellspindel für Sollwert und Schaltdifferenz abgedeckt und plombiert werden. Die Plombierteile können auch nachträglich angebaut werden. Die verlackten Justierschrauben sind damit ebenfalls abgedeckt.

Druckschalter mit Verriegelung des Schaltzustands (Wiedereinschaltsperre)

Bei Begrenzerfunktionen ist es notwendig, den Abschaltzustand zu erhalten und zu verriegeln und erst nach Beseitigung der Ursachen, die zur Sicherheitsabschaltung führten, die Verriegelung zu lösen und die Anlage wieder einzuschalten. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Mechanische Verriegelung innerhalb des Druckschalters
Anstelle des Mikroschalters mit selbsttätiger Rückstellung, ist in den Begrenzern ein „bistabiler" Mikroschalter eingebaut. Erreicht der Druck den an der Skala eingestellten Wert schaltet der Mikroschalter um und bleibt in dieser Stellung. Die Sperre ist durch Eindrücken der Entriegelungstaste (an der Skalenseite des Schaltgeräts durch roten Punkt gekennzeichnet) wieder zu lösen. Je nach Ausführung kann die Verriegelung bei steigendem Wert oder bei fallendem Wert wirksam sein. **Die Entriegelung kann erst dann erfolgen, wenn der Druck um die vorbestimmte Schaltdifferenz abgesenkt wird, bzw. bei Verriegelung am unteren Schaltpunkt, wieder angehoben wurde.** Bei der Auswahl des Druckbegrenzers ist zwischen Maximaldruck- und Minimaldrucküberwachung zu unterscheiden. EEx-d-Ausführungen können nicht mit interner Verriegelung ausgeführt werden.

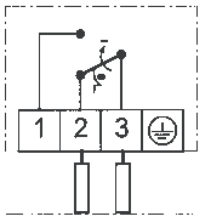
Maximaldruckbegrenzung



Umschaltung und Verriegelung bei steigendem Druck. Zusatzfunktion ZF 205.

Anschluß Steuerstromkreis an Klemme 1 und 3.

Minimaldruckbegrenzung

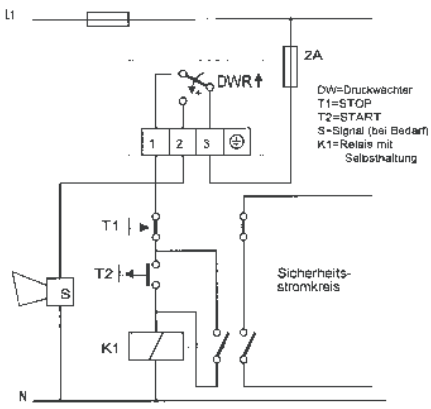


Umschaltung und Verriegelung bei fallendem Druck. Zusatzfunktion ZF 206.

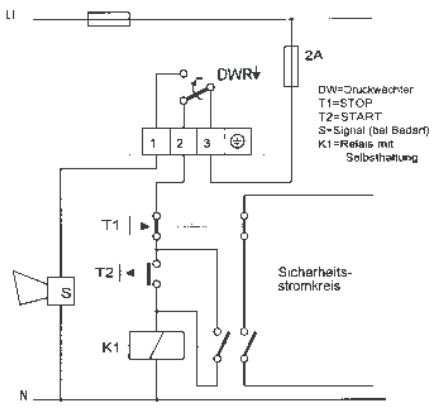
Anschluß Steuerstromkreis an Klemme 2 und 3.

2. Externe elektrische Verriegelung im Schaltschrank (Schaltungsvorschläge)
Ein Druckwächter (Mikroschalter mit selbsttätiger Rückstellung) kann auch als Begrenzer eingesetzt werden, wenn eine elektrische Verriegelung nachgeschaltet ist. Bei Druckbegrenzung in Dampf- und Heißwasserkesseln ist die externe Verriegelung nur zulässig, wenn sichergestellt ist, daß der Druckwächter „besonderer Bauart" ist.

Maximaldruckbegrenzung mit externer Verriegelung



Minimaldruckbegrenzung mit externer Verriegelung



Bei Verwendung der oben dargestellten Verriegelungsschaltung werden die Anforderungen nach DIN 57 116/VDE 0116 erfüllt, wenn die elektrischen Betriebsmittel (wie Schütze oder Relais) der externen Verriegelungschaltung VDE 0660 bzw. VDE 0435 entsprechen.

Erklärung der Typenbezeichnungen – Typenschlüssel

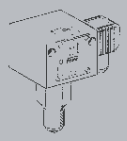
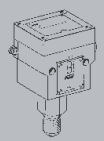
Die Typenbezeichnungen der FEMA-Druckschalter bestehen aus einer Buchstabenkombination und einer nachfolgenden Ziffer, die den Einstellbereich kennzeichnet. Zusatzfunktionen und Ausführungsvarianten erhalten zusätzlich eine Kennziffer, die durch einen Bindestrich von der Grundtype getrennt ist. Ex-Ausführungen (Zündschutzart EEx-d) sind durch ein „Ex“ vor der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Grundausführung (am Beispiel der DCM-Reihe) **DCM XXX**	**mit Zusatzfunktion** **DCM XXX-YYY**	**Ex-Ausführung** **Ex-DCM XXX**

DCM	→	Kennzeichnung der Baureihe (z. B. DCM)
XXX	→	Kennziffern für den Druckbereich
YYY	→	Kennzeichnung für Zusatzfunktionen
Ex	→	Kennzeichnung für Ex-Ausführung

Ausführung der Schaltgehäuse	
DCM XXX	Grundausführung mit Steckanschlußgehäuse
DCM XXX-2…	Grundausführung mit Steckanschlußgehäuse
DCM XXX-3…	Klemmenanschlußgehäuse (300)
Ex-DCM XXX	EEx-d-Schaltgerät (700)
DCM XXX-5…	EEx-i Ausführung

Welche Zusatzfunktion paßt zu welchem Druckschalter?

	Steckanschluß Reihe 200  Zusatzfunktion ZF			Klemmenanschluß Reihe 300  Zusatzfunktion ZF					
	203	213	217	301	307	513	574 576	575 577	EEx-d
DCM/VCM	•[1]	•	•[1]	•	•[1]	•			•
VNM/DNS/VNS	•	•	•	•	•	•			•
DWAM		•		•		•	•	•	
DDCM		•	•[2]	•	•[2]	•			•
DWR	•	•		•		•	•	•	•
DGM		•		•		•	•	•	•

• lieferbar

[1] ausgenommen DCM 4016, DCM 4025, VCM 4156 und DCM 1000
[2] ausgenommen DDCM 252, 662, 1602, 6002

Ex-Ausführungen (EEx-d) können nur in der Grundausstattung geliefert werden. Zusatzfunktionen sind nicht möglich.

DCM 025

Druckschalter und Druckwächter DCM

für Überdruck für nicht aggressive flüssige und gasförmige Medien

DCM 25

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1.

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage.

Werkstoffe der Druckfühler

DCM 3…DCM 63	Metallbalg: 1.4571 Fühlergehäuse: 1.4104
DCM 025 – DCM 1	Metallbalg: Cu Fühlergehäuse: Cu + Ms
DCM 4016/ DCM 4025 DCM 1000	Membrane: Perbunan Fühlergehäuse: 1.4301 Membrane: Perbunan Fühlergehäuse: Messing

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.
DCM 4016 und 4025 senkrecht nach oben.

Umgebungstemp. am Schaltgerät
–25…+70 °C, Ausnahme: DCM 4016, 4025, 1000: –15…+60 °C
Bei EEx-d-Ausführungen: –15…+60 °C

Max. Mediumstemperatur
Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d). Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm Ø.

Schaltdruck
Von außen mittels Schraubendreher einstellbar.

Schaltdifferenz
Bei Typen DCM und Ex-DCM nicht einstellbar.
Bei Typen DCM-203 von außen einstellbar.
Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung
Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	250 V ~ (ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck	Mediumberührte Werkstoffe	Maßzeichnung
Schaltdifferenz nicht einstellbar					
DCM 4016	1…16 mbar	2 mbar	1 bar	Perbunan + 1.4301	1 + 11
DCM 4025	4…25 mbar	2 mbar	1 bar		
DCM 1000	10…100 mbar	12 mbar	10 bar	Perbunan + MS	1 + 10
DCM 025	0,04…0,25 bar	0,03 bar	6 bar	Cu + Ms	1 + 14
DCM 06	0,1…0,6 bar	0,04 bar	6 bar		
DCM 1	0,2…1,6 bar	0,04 bar	6 bar		
DCM 506	15…60 mbar	10 mbar	12 bar		1 + 12
DCM 3	0,2…2,5 bar	0,1 bar	16 bar		1 + 18
DCM 6	0,5…6 bar	0,15 bar	16 bar		
DCM 625	0,5…6 bar	0,25 bar	25 bar	1.4104 + 1.4571	1 + 17
DCM 10	1…10 bar	0,3 bar	25 bar		
DCM 16	3…16 bar	0,5 bar	25 bar		1 + 16
DCM 25	4…25 bar	1,0 bar	60 bar		
DCM 40	8…40 bar	1,3 bar	60 bar		
DCM 63	16…63 bar	2,0 bar	130 bar		
Schaltdifferenz einstellbar					
DCM 025-203	0,04…0,25 bar	0,03…0,4 bar	6 bar	Cu + Ms	1 + 14
DCM 06-203	0,1…0,6 bar	0,04…0,5 bar	6 bar		
DCM 1-203	0,2…1,6 bar	0,07…0,55 bar	6 bar		
DCM 3-203	0,2…2,5 bar	0,15…1,5 bar	16 bar	1.4104 + 1.4571	1 + 18
DCM 6-203	0,5…6 bar	0,25…2,0 bar	16 bar		
DCM 10-203	1…10 bar	0,5…2,8 bar	25 bar		1 + 17
DCM 16-203	3…16 bar	0,7…3,5 bar	25 bar		
DCM 25-203	4…25 bar	1,3…6,0 bar	60 bar		1 + 16
DCM 40-203	8…40 bar	2,6…6,6 bar	60 bar		
DCM 63-203	16…63 bar	3,0…10 bar	130 bar		

Bei kleineren Druckbereichen siehe auch Blatt VCM, DGM, HCD und DPS.
Zusatzfunktionen nach Datenblatt ZF.

Ex-Ausführung, (Gehäuse 700), Zündschutzart EEx-d

Ex-DCM 4016	1…16 mbar	2 mbar	1 bar	Perbunan	3 + 11
Ex-DCM 4025	4…25 mbar	2 mbar	1 bar	Perbunan	3 + 11

Weitere Ex-Geräte siehe nachfolgende Typenreihen, VCM, DNM, DNS, DDCM, DWR, DGM.

Justierung
Die Baureihe **DCM** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

VCM 301

VNM 111

Typenreihe VCM

Unterdruckschalter (Vakuumschalter)

Die FEMA-Unterdruckschalter erfassen den Druckunterschied gegenüber dem Atmosphärendruck. Alle Angaben über Einstellbereich und damit auch die Skaleneinteilungen an den Schaltgeräten sind deshalb als Druckdifferenz zwischen dem jeweiligen Atmosphärendruck und und dem eingestellten Schaltdruck zu verstehen.

Der Bezugspunkt „Null“ auf der Geräteskala entspricht dem jeweiligen Atmosphärendruck. Das Vorzeichen „–“ vor der Druckangabe bedeutet Unterdruck unter dem jeweiligen Atmosphärendruck.

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1.

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage.
IP 65, bei EEx-d-Ausführung.

Werkstoffe der Druckfühler

VNM 111 und	Metallbalg: 1.4571
VNM 301:	Fühlergehäuse: 1.4104
VCM 095, 101	Metallbalg aus Cu Zn
und 301:	Fühlergehäuse aus CuZn
VCM 4156:	Membrane aus Perbunan
	Fühlergehäuse: 1.4301

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.
VCM 4156 senkrecht nach oben.

Umgebungstemp. am Schaltgerät
–25…+70 °C
Bei EEx-d-Ausführungen: –15…+60 °C

Max.Mediumstemperatur
Die max.Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d).
Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.

Schaltdruck
Von außen mittels Schraubendreher einstellbar.

Schaltdifferenz
Bei Typen VCM und Ex-VCM nicht einstellbar.
Bei Typen VCM-203 einstellbar.
Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung
Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	(ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Typenübersicht

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck	Maßzeichnung
Schaltdifferenz nicht einstellbar				
VCM 4156	-15…+6 mbar	2 mbar	1 bar	1 + 11
VCM 301	-250…+100 mbar	25 mbar	1,5 bar	1 + 13
VNM 301	–250…+100 mbar	45 mbar	3 bar	1 + 15
VCM 101	–1*…+0,1 bar	45 mbar	3 bar	1 + 14
VCM 095	–0,9…+0,5 bar	50 mbar	3 bar	1 + 14
VNM 111	–1*…+0,1 bar	50 mbar	6 bar	1 + 15
Schaltdifferenz einstellbar				
VCM 301-203	–250…+100 mbar	30–200 mbar	1,5 bar	1 + 13
VNM 301-203	–250…+100 mbar	70 –500 mbar	3 bar	1 + 15
VCM 101-203	–1*…+0,1 bar	80 –350 mbar	3 bar	1 + 14
VCM 095-203	–0,9….+0,5 bar	90 –400 mbar	3 bar	1 + 14
VNM 111-203	–1*…+0,1 bar	90 –650 mbar	6 bar	1 + 15
Ⓔx-Ausführung, (Gehäuse 700), Zündschutzart EEx-d				
Ex-VCM 4156	–15…+6 mbar	2 mbar	1 bar	3 + 11
Ex-VCM 301	–250…+100 mbar	25 mbar	1,5 bar	3 + 13
Ex-VNM 301	–250…+100 mbar	45 mbar	3 bar	3 + 15
Ex-VCM 101	–1*…+0,1 bar	45 mbar	3 bar	3 + 14
Ex-VCM 095	–0,9…+0,5 bar	50 mbar	3 bar	3 + 14
Ex-VNM 111	–1*…+0,1 bar	50 mbar	6 bar	3 + 15

* Bei sehr hohem Vakuum, nahe dem nur theoretisch möglichen Unterdruck von –1 bar, ist der Schalter wegen der besonderen Bedingungen der Vakuumtechnik nur unter Vorbehalt einsetzbar. Der Druckschalter selbst wird bei maximalem Unterdruck jedoch nicht beschädigt.

Zusatzfunktionen nach Datenblatt ZF.
Kleinere Druckbereiche siehe auch Datenblatt HCD und DPS.

Justierung
Die Baureihen **VCM** und **VNM** sind bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

DNM 025

Typenreihe DNM

Druckschalter in buntmetallfreier Ausführung

Alle mit dem Medium in Berührung kommenden Teile der FEMA-Druckschalter der Baureihe DNM bestehen aus nichtrostendem Stahl. Der Druckfühler ist, ohne Verwendung von Zusatzmaterial, nach modernsten Verfahren geschweißt.

Das Schaltgehäuse aus Aluminium-Druckguß weist ebenfalls eine hohe Beständigkeit gegen aggressive Einflüsse der umgebenden Atmosphäre auf.

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1.

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage.
IP 65, bei EEx-d-Ausführung.

Werkstoffe der Druckfühler
Sensorgehäuse: 1.4104
Druckbalg: 1.4571

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.

Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–25…+70 °C.
Bei EEx-d-Ausführungen: –15…+60 °C

Max. Mediumstemperatur
Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d).
Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.

Schaltdruck
Von außen mittels Schraubendreher einstellbar.

Schaltdifferenz
Bei Typen DNM und Ex-DNM nicht einstellbar.

Kontaktbestückung
Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	250 V ~ (ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Typenübersicht

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck	Maßzeichnung
Schaltdifferenz nicht einstellbar				
DNM 025	0,04…0,25 bar	0,03 bar	6 bar	1 + 15
⟨Ex⟩-Ausführung, (Gehäuse 700), Zündschutzart EEx-d				
Ex-DNM 10	1…10 bar	0,3 bar	16 bar	3 + 17
Ex-DNM 63	16…63 bar	1,0 bar	130 bar	3 + 16

Justierung

Die Baureihe **DNM** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

DNS 3-201

DNS 6-351

Typenreihe DNS

Druckschalter mit Edelstahl-Sensorsystem wahlweise Gehäuse kunststoffbeschichtet

Für die Überwachung und Regelung von Drücken in Anlagen der chemischen Industrie, der Verfahrenstechnik und überall dort, wo der Druck von aggressiven Flüssigkeiten und Gasen überwacht werden muß, eignen sich die Druckschalter der Baureihe DNS.

Alle Einzelteile des Fühlersystems bestehen aus hochwertigem Edelstahl (1.4571) und sind mit modernsten Verfahren ohne Zusatzwerkstoffe verschweißt. Der Druckfühler ist hermetisch gekapselt und enthält keinerlei Dichtungswerkstoffe.

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1.

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage.
IP 65, bei EEx-d-Ausführung.

Werkstoffe der Druckfühler
Druckbalg und alle mediumsberührten Teile.
X 6 Cr Ni Mo Ti 17122
Werkstoff-Nr. 1.4571

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.

Max. Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–25…+70 °C.
Bei EExd-Ausführungen –15…+60 °C.

Max. Mediumstemperatur
Die Max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d). Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.

Schaltdruck
Von außen mittels Schraubendreher verstellbar.

Schaltdifferenz
Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung
Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	(ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Kunststoffbeschichtung
Das Alu-Druckgußgehäuse aus GD Al Si ist chromatiert und mit beständigem Kunststoff einbrennlackiert. Korrosionstests mit 3 %-iger Salzlösung und 30 Temperaturwechseln von +10 bis +80 °C zeigten nach 20 Tagen keinerlei Veränderungen der Oberfläche.

Typenübersicht

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck	Maßzeichnung
Schaltdifferenz nicht einstellbar				
VNS 301-201	-250…+100 mbar	45 mbar	3 bar	1 + 15
VNS 111-201	-1*…+0,1 bar	50 mbar	6 bar	
DNS 025-201	0,04…0,25 bar	30 mbar	6 bar	
DNS 06-201	0,1…0,6 bar	40 mbar	6 bar	
DNS 1-201	0,2…1,6 bar	60 mbar	6 bar	
DNS 3-201	0,2…2,5 bar	0,1 bar	16 bar	1 + 18
DNS 6-201	0,5…6 bar	0,15 bar	16 bar	
DNS 10-201	1…10 bar	0,3 bar	16 bar	1 + 16
DNS 16-201	3…16 bar	0,5 bar	25 bar	
Typen …-203 Schaltdifferenz einstellbar Gehäuse kunststoffbeschichtet				
VNS 301–351	–250…+100 mbar	45 mbar	3 bar	2 + 15
VNS 111–351	–1*…+0,1 bar	50 mbar	6 bar	
DNS 025–351	0,04…0,25 bar	30 mbar	6 bar	
DNS 06–351	0,1…0,6 bar	40 mbar	6 bar	
DNS 1–351	0,2…1,6 bar	60 mbar	6 bar	
DNS 3–351	0,2…2,5 bar	0,1 bar	16 bar	2 + 18
DNS 6–351	0,5…6 bar	0,15 bar	16 bar	
DNS 10–351	1…10 bar	0,3 bar	16 bar	2 + 16
DNS 16–351	3…16 bar	0,5 bar	25 bar	
⟨Ex⟩-Ausführung (Gehäuse 700), Zündschutzart EEx-d				
Ex-VNS 301	–250…+100 mbar	45 mbar	3 bar	3 + 15
Ex-VNS 111	–1*…+0,1 bar	50 mbar	6 bar	
Ex-DNS 025	0,04…0,25 bar	30 mbar	6 bar	
Ex-DNS 06	0,1…0,6 bar	40 mbar	6 bar	
Ex-DNS 1	0,2…1,6 bar	60 mbar	6 bar	
Ex-DNS 3	0,2…2,5 bar	0,1 bar	16 bar	3 + 18
Ex-DNS 6	0,5…6 bar	0,15 bar	16 bar	
Ex-DNS 10	1…10 bar	0,3 bar	16 bar	3 + 16
Ex-DNS 16	3…16 bar	0,5 bar	25 bar	

Zündschutzart EEx-i mit ZF 513
Bestellbeispiel: DNS…-513

* Bei sehr hohem Vakuum, nahe dem nur theoretisch möglichen Unterdruck von –1 bar, ist der Schalter wegen der besonderen Bedingungen der Vakuumtechnik nur unter Vorbehalt einsetzbar. Der Druckschalter selbst wird bei maximalem Unterdruck jedoch nicht beschädigt.

Justierung
Die Baureihen **DNS** und **VNS** sind bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

CE ⟨Ex⟩ Schutzart: IP 54/65

Ex-DDCM DDCM 252

Typenreihe DDCM

Differenzdruckschalter

Die FEMA-Differenzdruckwächter eignen sich zur Überwachung und Regelung von Differenzdrücken, zur Strömungsüberwachung und zur automatischen Kontrolle von Filteranlagen. Ein Doppelkammersystem mit Nirostahl-Balg bzw. Perbunan-Membrane erfaßt exakt den Unterschied der beiden anstehenden Drücke. Der gewünschte Schaltdruck kann innerhalb der in der Typenübersicht genannten Bereiche stufenlos eingestellt werden. Die Einstellwerte beziehen sich auf den unteren Schaltpunkt (bei fallendem Differenzdruck), der obere Schaltpunkt (bei steigendem Differenzdruck) liegt um die Schaltdifferenz höher. Alle Differenzdruckwächter sind auch im Unterdruckbereich einsetzbar. Jeder Druckschalter hat 2 gekennzeichnete Druckanschlüsse.

Technische Daten

Druckanschluß
Innengewinde G 1/4

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage.
IP 65, bei EEx-d-Ausführung.

Werkstoffe der Druckfühler
DDCM 014–16:
Druckbalg aus 1.4571
Fühlergehäuse aus 1.4305.
DDCM 252–6002:
Membrane aus Perbunan.
Fühlergehäuse aus Aluminium.

Einbaulage
senkrecht nach oben.

Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–25…+70 °C
Bei EEx-d-Ausführungen: –15…+60 °C

Max. Mediumstemperatur
Die Max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d). Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.
Anschluß der druckführenden Leitungen beachten: P (+) = hoher Druck
S (–) = niedriger Druck

Schaltdruck
Von außen mittels Schraubendreher einstellbar.

Schaltdifferenz
Nicht einstellbar. Werte siehe Typenübersicht.

Skala
Typen 252–6002 ohne Skalenangabe.
Einstellung nach Manometer.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	(ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Typenübersicht

Type	Einstellbereich (Differenzdruck)	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max.** zulässiger Druck	Mediumberührte Werkstoffe	Maßzeichnung
Schaltdifferenz nicht einstellbar					
DDCM 252*	4…25 mbar	2 mbar	0,5 bar	Aluminium + Perbunan	1 + 20
DDCM 662*	10…60 mbar	15 mbar	1,5 bar		
DDCM 1602*	20…160 mbar	20 mbar	3 bar		
DDCM 6002*	100…600 mbar	35 mbar	3 bar		
DDCM 014*	–0,1…0,4 bar	0,15 bar	15 bar	Edelstahl 1.4305 + 1.4571	1 + 21
DDCM 1	0,2…1,6 bar	0,13 bar	15 bar		
DDCM 4*	1…4 bar	0,20 bar	25 bar		
DDCM 6	0,5…6 bar	0,2 bar	15 bar		
DDCM 16	3…16 bar	0,6 bar	25 bar		

*Keine Skalenteilung (nur ± Skala).
** auch einseitig belastbar

Kleinere Druckbereiche siehe auch Datenblatt HCD und DPS.

Type	Einstellbereich (Differenzdruck)	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max.** zulässiger Druck	Mediumberührte Werkstoffe	Maßzeichnung
Ⓔx-Ausführung · Zündschutzart EEx de IIC T6					
Ex-DDCM 252*	4…25 mbar	2 mbar	0,5 bar	Aluminium + Perbunan	3 + 20
Ex-DDCM 662*	10…60 mbar	15 mbar	1,5 bar		
Ex-DDCM 1602*	20…160 mbar	20 mbar	3 bar		
Ex-DDCM 6002*	100…600 mbar	35 mbar	3 bar		
Ex-DDCM 014*	-0,1…0,4 bar	0,15 bar	15 bar	Edelstahl 1.4305 + 1.4571	3 + 21
Ex-DDCM 1	0,2…1,6 bar	0,13 bar	15 bar		
Ex-DDCM 4*	1…4 bar	0,2 bar	25 bar		
Ex-DDCM 6	0,5…6 bar	0,2 bar	15 bar		
Ex-DDCM 16	3…16 bar	0,6 bar	25 bar		

* keine Skaleneinteilung (nur ± Skala)
** auch einseitig belastbar

Zubehör: · Verschraubung mit Einschraubnippel G 1/4“/8 mm MAU 8/Ms und MAU 8/Nst, S. 63
· Ventilkombinationen VKD 3 und VKD 5, S.63

Justierung
Die Baureihe **DDCM** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

CE Ⓔx

Schutzart:
IP 54/65

DPS

Baureihe DPS

Differenzdruckschalter für die Luft- und Klimatechnik

Anwendungen
Differenzdruckschalter für Filter-,Ventilator- oder Luftströmungsüberwachung bei Klima- und Lüftungsanlagen.

Technische Daten

Druckanschluß
Kunststoffstutzen mit 6 mm Außendurchmesser für Meßschlauch mit 5 mm Innendurchmesser. Stutzen P 1 für höheren Druck, P 2 für niedrigeren Druck.

Druckmedium
Luft, sowie nicht brennbare und nicht aggressive Gase.

Membrane
aus gesintertem Silikon ist ausgasungsresistent. Schaltkinematik befindet sich auf „P2"-Seite.

Schaltgehäuse und medienberührte Teile
Schaltgehäuse und Druckanschluß P 2 aus PA 6.6. Unterteil und Druckanschluß P 1 aus POM.

Mediums-und Umgebungstemperatur
–20 °C bis +85 °C
(Lagertemperatur –40 °C bis +85 °C)

Maximal zulässiger Betriebsdruck
50 mbar für alle Typen.

Einbaulage
senkrecht, Druckanschlüsse nach unten. (Bei waagrechter Einbaulage mit Deckel nach oben, liegen die Skalenwerte 20 Pa unter den tatsächlichen Werten, bei waagrechter Montage mit Deckel nach unten liegen die Skalenwerte 20 Pa höher. Bei Einstellwerten unter ca. 50 Pa unbedingt senkrecht montieren!).

Schutzart: IP 54

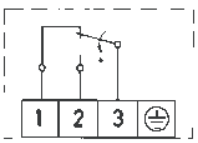
Montage
Mittels im Gehäuse integrierten Befestigungsstutzen mit 2 Schrauben direkt auf eine senkrechte Fläche, z. B. des Klimagerätes oder des Luftkanals. Bei Montage im Deckenbereich gegebenenfalls L-Winkel verwenden.

Schaltpunkt-Einstellung
Deckel abnehmen und Skala auf gewünschten Wert stellen. Die Einstellwerte beziehen sich auf den oberen Schaltpunkt (für Maximaldrucküberwachung). Bei Minimaldrucküberwachung liegt der Schaltpunkt entsprechend der Schaltdifferenz unterhalb des Einstellwertes.

Gewicht: 160 g

Schaltfunktion: einpolig umschaltend.

Elektrischer Anschluß



Flachstecker 6,3 x 0,8 DIN 46 244 oder mitgelieferte Schraubklemmen verwenden.

Min. Schaltleistung: 5 mA / 5 V DC
Max. Schaltleistung: 1,5 (0,4) A / 250 V AC

Kabeleinführung: Pg 11

Typenübersicht

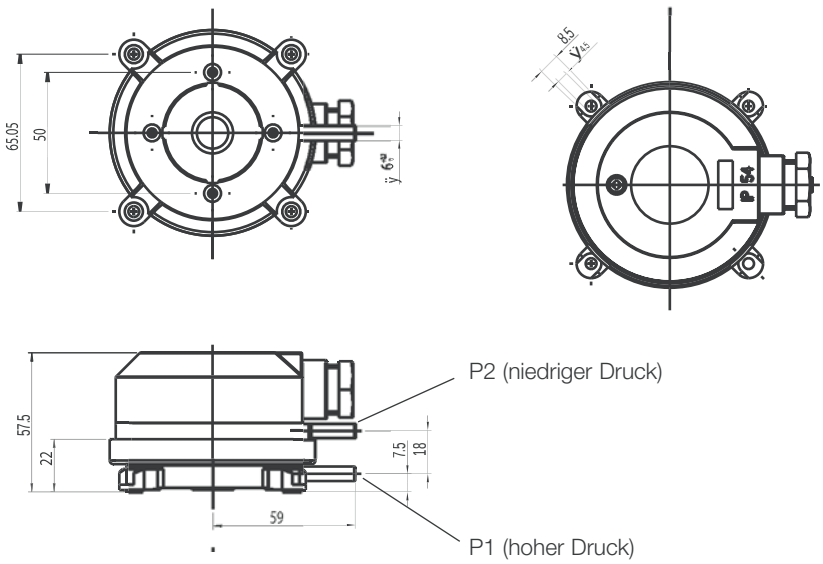
Type	Einstellbereich für oberen Schaltdruck	Schaltdifferenz (Richtwerte)
DPS 200 F	0,2…2 mbar	0,1 mbar
DPS 400 F	0,4…4 mbar	0,2 mbar
DPS 500 F	0,5…5 mbar	0,2 mbar
DPS 1000 F	2…10 mbar	1 mbar
DPS 2500 F	5…25 mbar	1,5 mbar

DVGW-Prüfzertifikat
EG-Baumusterprüfung nach EG-Gasgeräterichtlinie (90/396 EWG) und DIN EN 1854, Produkt-Identnummer **CE-0085AR0013**

Mitgeliefertes Zubehör:
2 m Silikonschlauch, 2 Anschlußstutzen mit Befestigungsschrauben,
2 selbstschneidende Schrauben zur Befestigung des Gehäuses
3 Schraubklemmen für den elektrischen Anschluß

Optionales Zubehör
DPSLF L-Winkel zur um 90° gedrehten Montage, z. B. im Deckenbereich
DPSJF Kanalanschlußnippel

Maßzeichnung



CE DVGW geprüft Schutzart: IP 54

CE
(nach Gasgeräte-Richtlinie 90/396/EEC)

HCD

Baureihe HCD

Druck- und Differenzdruckschalter für neutrale Gase (DVGW-geprüft)

Die Druckschalter der Baureihe HCD eignen sich für neutrale und nicht aggressive Gase.
Sie können zur Überwachung von Überdruck und Differenzdruck eingesetzt werden.
Bei Überdruckerfassung wird druckseitig am unteren Anschlußstutzen G 1/4“, bei Unterdruckerfassung am oberen Anschlußstutzen G 1/8“ (Verschlußklammer entfernen) angeschlossen.
Bei Differenzdruckerfassung wird der hohe Druck am unteren Anschlußstutzen (G 1/4“) und der niedrige Druck am oberen Anschlußstutzen (G 1/8“) angelegt. Für genaue Sollwerteinstellung steht ein Druckmeßstutzen (9 mm ø) zur Verfügung.

Technische Daten

Druckanschluß
Druckanschluß für Überdruck:
G 1/4“, Innengewinde.
Für Unterdruck und Differenzdruck:
G 1/8“, Innengewinde.

Schaltgehäuse
Aluminium-Druckguß.

Mediumstemperatur
–15 bis +60 °C.

Maximal zulässiger Betriebsdruck
siehe Typenübersicht.

Einbaulage
Waagrecht mit nach unten zeigendem Anschlußstutzen.

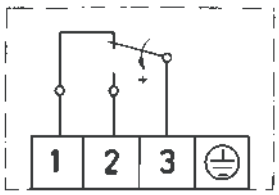
Schutzart IP 40 nach DIN 40050.

Montage
Entweder direkt auf Rohrleitung oder mit Montagebügel (wird mitgeliefert) an eine senkrechte Fläche.

Schaltpunkt-Einstellung
Deckel abnehmen und die mit +/– gekennzeichnete Einstellungsspindel in die entsprechende Richtung drehen. Die Skala zeigt nur Richtwerte, für genaue Sollwerteinstellungen ist ein Manometer erforderlich, das am Meßanschluß (Druckmeßstutzen 9 mm ø) angeschlossen werden kann.

Schaltfunktion Einpolig umschaltend.

Elektrischer Anschluß



Schaltleistung
2 A/220–240 V AC (induktive Belast.)
10 A/220–240 V AC (ohm’sche Belast.)

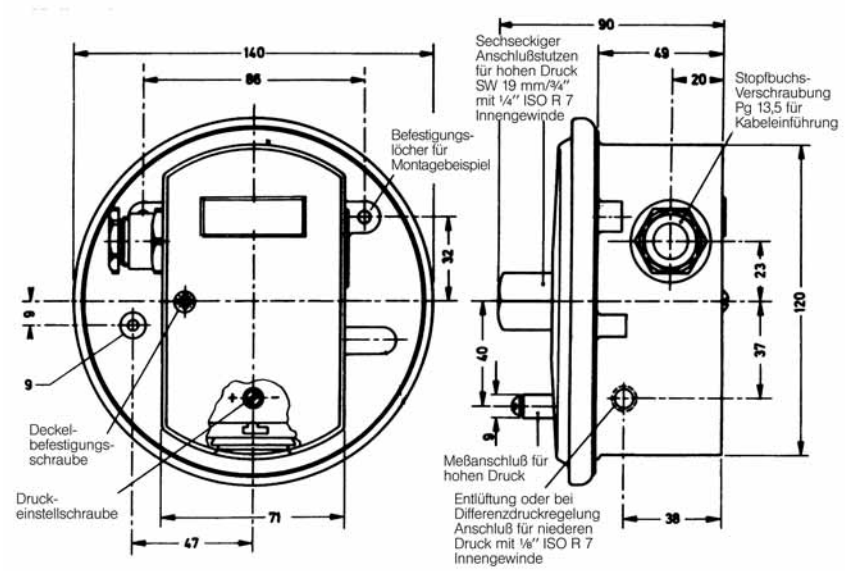
Kabeleinführung Pg 13,5

Geprüft nach Gasgeräterichtlinie 90/396/EEC, DVGW-Reg.-Nr. E 3085/2.

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz im unteren Bereich	im oberen Bereich	Max. Betriebsdruck
HCD 6003	0,2…3 mbar	0,3… mbar	0,5 mbar	100 mbar
HCD 6010	1…10 mbar	0,3… mbar	1 mbar	100 mbar
HCD 6050	5…50 mbar	1,5… mbar	3 mbar	200 mbar
HCD 6150	15…150 mbar	4… mbar	10 mbar	300 mbar

Die Schaltdifferenz ist nicht einstellbar. Die niedrigen Schaltdifferenzen gelten für den unteren Einstellbereich, die höheren Werte ergeben sich bei den oberen Bereichen.

Maßzeichnung



Typenreihe S2

Druckschalter mit 2 Mikroschaltern – Technische Daten

Die FEMA-Druckschalter der Baureihen **DCM** (ausgenommen DCM 1000, DCM 4016 und DCM 4025), **VCM** (ausgenommen VCM 4156), **VNM, DNS, VNS** sowie die Differenzdruckwächter **DDCM** (ausgenommen DDCM 252, 662, 1602, 6002) können mit 2 Mikroschaltern ausgestattet werden (siehe auch Tabelle Seite 41).
Bei allen anderen Typenreihen und bei Ex-Ausführungen ist dies nicht möglich.

Technische Daten

Grundausstattung
Zur Grundausstattung eines jeden zweistufigen Druckschalters gehört ein Schaltgerät mit 2 Mikroschaltern, jeweils einpolig umschaltend. Mit Schalter I wird der niedrige, mit Schalter II der höhere Druck überwacht. Die in den Datenblättern der Grundtypen vermerkten Einstellbereiche bleiben auch bei zweistufigen Druckschaltern voll erhalten. Es ist zu beachten, daß die Schaltdifferenzen der einzelnen Mikroschalter aufgrund der Bauteiletoleranzen nicht exakt gleich sein können.

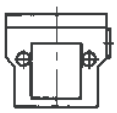
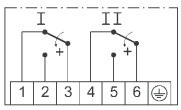
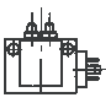
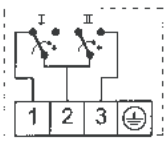
Schaltabstand
Der Schaltabstand (Intervall) der beiden Mikroschalter ist der Abstand (in bar oder mbar) zwische den Schaltpunkten der beiden Mikroschalter.

Beispiel:
Ein zweistufiger Druckschalter schaltet bei steigendem Druck (z. B. 2,8 bar) eine Warnleuchte ein, bei weiter steigendem Druck (z. B. 3,2 bar) wird die Anlage abgeschaltet. Der Schaltabstand ist 3,2–2,8 = 0,4 bar. Für alle Ausführungen gilt: Der Schaltabstand bleibt über den gesamten Einstellbereich des Druckschalters konstant. Bei Veränderungen an der Stellspindel zur Schaltdruckeinstellung verändert sich der Schaltabstand nicht, die Schaltpunkte werden parallel verschoben.

Schaltdifferenz
Die Schaltdifferenz, d. h. die Hysterese der einzelnen Mikroschalter entspricht den in der Typenübersicht genannten Werten der jeweiligen Grundausführung. Bei zweistufigen Druckschaltern **ist die Schaltdifferenz der einzelnen Mikroschalter nicht einstellbar.**

Gerätevarianten
Zweistufige Druckschalter sind in 3 verschiedenen Varianten lieferbar, die jeweils mit einer ZF-Nr. gekennzeichnet sind.
Die Varianten unterscheiden sich durch unterschiedliche Anschlußpläne und durch den elektrischen Anschluß (Klemmen- oder Steckanschluß).

Die technischen Daten der zweistufigen Druckschalter enthält das jeweils gültige Datenblatt für die Grundtypen. Dies gilt für sämtliche Einsatzgrenzen, wie Temperatur, max. Druck, Einbaulage, Schutzart, elektrische Daten usw. Auch die Hauptabmessungen entsprechen den einstufigen Druckschaltern mit vergleichbaren Druckbereichen und Ausführungsformen.

Zusatzfunktion	Schaltabstand zwischen beiden Mikroschaltern	Elektrischer Anschluß	Anschlußschaltbild	Notwendige Bestellangaben
ZF 307 	**Werkseinstellung** nach Kundenangaben	**Klemmenanschluß** (Alle Anschlüsse der beiden Mikroschalter sind zugänglich (6 Klemmen)	2 x einpolig umschaltbar 	1. Grundtype mit ZF 307 2. Schaltpunkte I und II, jeweils mit Wirkungsrichtung (steigender oder fallender Druck) Beispiel: DCM 16-307 Schaltpunkt I: 10 bar fallend Schaltpunkt II: 12 bar fallend oder nur Schaltabstand.
ZF 217 	**Einstellbar** an Stellrad I und II nach Tabelle „Schaltabstände“	**Steckanschluß** nach DIN 43 650 (3polig + Schutzleiter) Funktionsgerechte interne Verdrahtung nach Tabelle „Schaltfunktionen“	Beispiel Auswahl nach Tabelle Schaltschemen Seite 42. 	1. Grundtype mit ZF 217 2. **Schaltschema** Beispiel: DCM 16-217/B 4 Da alle Werte im Rahmen der vorgegebenen Grenzen einstellbar sind, werden keine weiteren Angaben benötigt.

Typenreihe S2 (Auswahl)

Druckschalter mit 2 Mikroschaltern ZF 217 und Schaltabstände

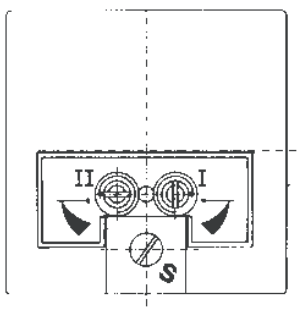
Schaltabstände der zweistufigen Druckschalter (ZF 217, ZF 307)

Typenreihe S2 ZF 217 ZF 307		höherer Druck tieferer Druck		
	min. Schaltabstand	**max. Schaltabstand (Mittelwerte)**		
Typ	**Voreinstellung im Werk**	**Schaltschema A1/A3/B2/B4 C1/C3/D2/D4 + ZF 307**	**Schaltschema A2/A4/C2/C4**	**Schaltschema B1/B3/D1/D3**
DCM 06	25 mbar	165 mbar	190 mbar	140 mbar
DCM 025	20 mbar	140 mbar	160 mbar	120 mbar
DCM 1	40 mbar	240 mbar	280 mbar	200 mbar
DCM 3	0,1 bar	0,65 bar	0,75 bar	0,55 bar
DCM 6	0,15 bar	0,95 bar	1,2 bar	0,8 bar
DCM 10	0,25 bar	1,6 bar	1,85 bar	1,35 bar
DCM 16	0,3 bar	2,0 bar	2,3 bar	1,7 bar
DCM 25	0,6 bar	4,0 bar	4,6 bar	3,4 bar
DCM 40	0,9 bar	6,0 bar	6,9 bar	5,1 bar
DCM 63	1,3 bar	8,5 bar	9,8 bar	7,2 bar
DDCM 1	0,09 bar	0,55 bar	0,64 bar	0,46 bar
DDCM 6	0,14 bar	0,94 bar	1,08 bar	0,8 bar
DNM 025	35 mbar	215 mbar	240 mbar	180 mbar
VCM 095	40 mbar	300 mbar	340 mbar	260 mbar
VCM 101	40 mbar	260 mbar	300 mbar	220 mbar
VCM 301	20 mbar	100 mbar	120 mbar	80 mbar
VNM 111	50 mbar	310 mbar	360 mbar	260 mbar

Schaltgeräte mit einstellbarem Schaltabstand

Zusatzfunktion ZF 217
Beim Schaltgerät mit Zusatzfunktion ZF 217 ist der Schaltabstand an 2 von außen zugänglichen Stellrädern I und II stufenlos einstellbar. Die maximal möglichen Schaltabstände sind in der Tabelle „Schaltabstände“ angegeben.
Rechtsdrehung am Stellrad I – niedriger Schaltpunkt bei Mikroschalter I
Linksdrehung am Stellrad II – höherer Schaltpunkt bei Mikroschalter II
Die Stellräder I und II haben einen internen Anschlag, damit die Mikroschalter nicht über den wirksamen Bereich hinaus verstellt werden können.

Die Addition der Verstellung an den Stellrädern I und II ergibt den Schaltabstand zwischen den beiden Mikroschaltern. Änderungen an der Sollwertspindel beeinflussen den Schaltabstand nicht, der Schaltabstand bleibt über den gesamten Einstellbereich der Spindel konstant, die beiden Schaltpunkte werden parallel nach unten oder oben verschoben.

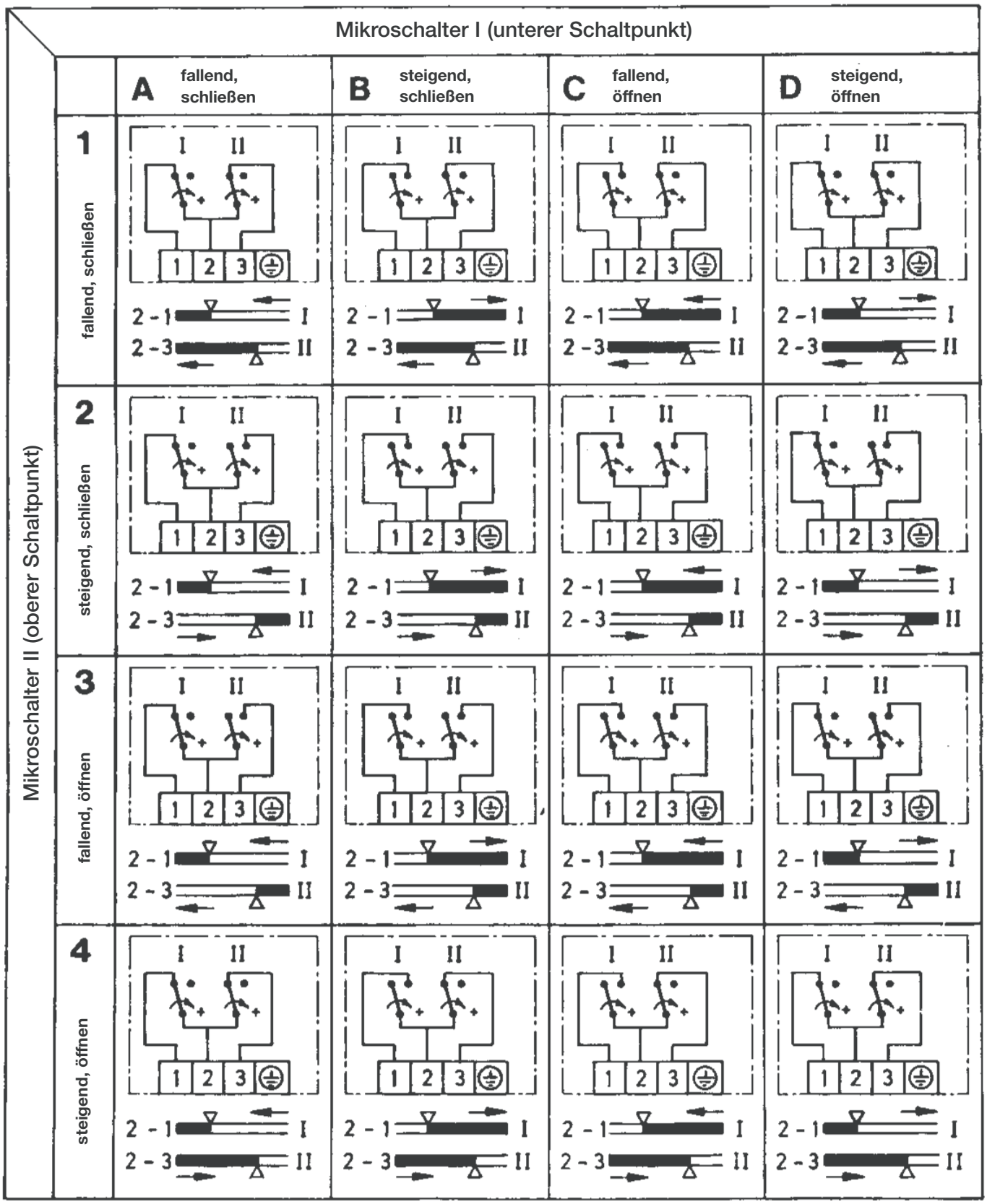


Empfehlung für die Einstellung bei Schaltgeräten mit ZF 217
1. Stellräder I und II in Grundstellung bringen.
   Stellrad I nach links drehen bis Anschlag.
   Stellrad II nach rechts drehen bis Anschlag.
2. Sollwertspindel **S** nach Skala auf einen Wert einstellen, der in der Mitte zwischen dem gewünschten oberen und dem gewünschten unteren Schaltpunkt liegt.
3. Bei anliegendem Druck mit Stellrad I den unteren Schaltpunkt einstellen.
4. Sinngemäß wie Punkt 3 mit Stellrad II oberen Stellpunkt einstellen.
5. Falls der gewünschte obere und untere Schaltpunkt nicht erreicht werden kann, Sollwertspindel **S** in die jeweilige Richtung nachstellen und die Einstellung nach Punkt 3 und 4 wiederholen.

Typenreihe S2

Zweistufige Druckschalter Schaltschemen für ZF 217

Funktionsgerechte interne Verschaltung der Mikroschalter I und II, Auswahltabelle der Schaltschemen. Die gezeichnete Schalterstellung entspricht dem drucklosen Zustand. Auf der waagrechten Achse ist die Schaltfunktion von Mikroschalter I (A–D), auf der senkrechten Achse die Schaltfunktion von Mikroschalter II (1 –4) aufgetragen. Im Schnittpunkt ist das Schaltschema zu finden, das beide Bedingungen erfüllt (z. B. A 2).



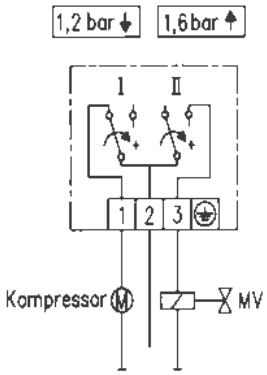
Angaben für die Bestellung:
Außer der Grundtype (z. B. DCM 10) und dem Schaltschema (z. B. A 2), sind bei Werkseinstellung noch die Schaltpunkte und die Wirkungsrichtung anzugeben:
Beispiel: DCM 10–217 / A 2 Schalter I: 6,5 bar fallend, Schalter II: 7,5 bar steigend.

Typenreihe S2

Anwendungsbeispiele für zweistufige Druckschalter

Druckwächter mit zwei eingebauten Mikroschaltern, die bei steigendem oder fallendem Druck nacheinander zum Umschalten gebracht werden, können die Überwachung und Steuerung von Drücken erheblich vereinfachen. Beispielsweise sind Minimaldruck- und Maximaldrucküberwachung mit nur **einem** Druckschalter zu realisieren, der sonst notwendige zweite Druckschalter (einschließlich des Installationsaufwands) entfällt. Natürlich sind auch Stufenschaltungen, z. B. die druckabhängige Steuerung einer zweistufigen Pumpe, mit einem Druckschalter dieser Sonderbaureihe möglich.

Druckabhängige Steuerung von Druckausdehnungsautomaten und Druckhaltestationen



Beispiel 1:

Aufgabenstellung
Druckhaltegefäße und Druckausdehnungsautomaten verfügen in der Regel über ein Gaspolster, dessen Druck in einem bestimmten Bereich konstant gehalten werden muß. Bei zu niedrigem Druck ist ein Kompressor einzuschalten, bei zu hohem Druck muß ein Magnetventil zum Abblasen geöffnet werden. Dazwischen befindet sich eine neutrale Zone, in der Kompresssor und Magnetventil in Ruhestellung sind.

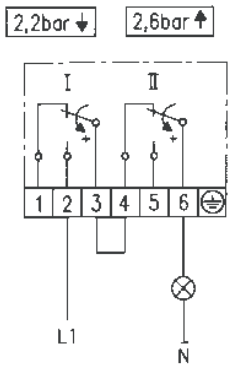
Lösung
Geeignet sind alle Druckschalter der Typen DCM, DNM, DNS, jeweils mit Zusatzfunktion ZF 217 und Schaltschema A 2. Alle in den technischen Unterlagen aufgeführten Druckbereiche sind möglich.
Beispiel für die Bestellung: DCM 6-217/A 2

Schaltfunktion /Anschlußplan

Schalter I: Bei fallendem Druck schließt Kontakt 1–2 (Kompressor ein)
Bei steigendem Druck öffnet Kontakt 1 –2 (Kompressor aus)

Schalter II: Bei steigendem Druck schließt Kontakt 2 –3 (Ventil auf)
Bei fallendem Druck öffnet Kontakt 2 –3 (Ventil zu).
Dazwischen liegt eine neutrale Zone, in der weder der Kompressor eingeschaltet, noch die Magnetspule erregt ist (Ruhestellung)

Minimaldruck- und Maximaldrucküberwachung in einer Stickstoffleitung

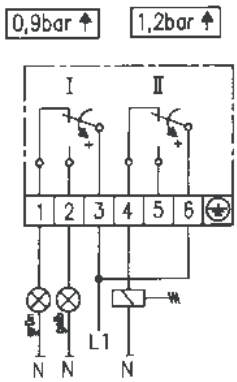


Beispiel 2:

Aufgabenstellung
In einer verfahrenstechnischen Anlage ist der Druck in einer Stickstoffleitung zu überwachen. Durch eine grüne Signallampe soll angezeigt werden, ob der Druck in der Leitung zwischen 2,2 und 2,6 bar liegt. Werden 2,2 bar unterschritten oder 2,6 bar überschritten, soll die Anzeigelampe erlöschen bzw. die Anlage abgeschaltet werden.

Lösung
Der erste Kontakt eines Druckschalters DCM 3–307 mit 2 Mikroschaltern öffnet bei fallendem Druck bei 2,2 bar, der zweite Mikroschalter öffnet bei steigendem Druck bei 2,6 bar. Liegt ein Druck >2,2 bar und <2,6 bar an, ist der Stromkreis über beide Mikroschalter geschlossen, die Signallampe leuchtet.

Filterüberwachung mit einem 2-stufigen Differenzdruckschalter



Beispiel 3:

Aufgabenstellung
Die zunehmende Verschmutzung einer Filteranlage soll durch einen Differenzdruckschalter überwacht werden. Steigende Verschmutzung erzeugt einen höheren Differenzdruck zwischen Ein- und Ausgang der Filteranlage. Eine grüne Signallampe soll den normalen Betriebszustand anzeigen. Erreicht die Verschmutzung einen bestimmten Wert (Differenzdruck >0,9 bar), ist das Bedienungspersonal durch eine gelbe Signalleuchte auf den notwendigen Austausch der Filtereinsätze hinzuweisen. Wird dies versäumt, und der Differenzdruck steigt als Folge weitergehender Verschmutzung noch weiter an (z. B. auf >1,2 bar), ist die Anlage abzuschalten.

Lösung
Ein Differenzdruckschalter DDCM 6–307 schaltet bei steigendem Differenzdruck (bei 0,9 bar) um, die grüne Kontrollampe erlischt; gleichzeitig wird die gelbe Lampe eingeschaltet (Aufforderung zum Reinigen des Filters). Steigt der Differenzdruck weiter (auf >1,2 bar), öffnet der Stromkreis über 4–6 des zweiten Mikroschalters, das Relais fällt ab und die Anlage wird abgeschaltet.

Druckschalter „besonderer Bauart“

Begriffe und Information

TÜV

DVGW

Die Drucküberwachung und Druckbegrenzung in

- **Dampfkesseln**
- **Fernheizungen**
- **Ölleitungen**
- **Flüssiggasanlagen u. s. w.**
- **Heißwasser-Heizsystemen**
- **Gasanlagen**
- **Feuerungssystemen**

ist von großer sicherheitstechnischer Bedeutung.

Bauteilprüfung

Drucküberwachungsgeräte für sicherheitsrelevante Anwendungen müssen zuverlässig arbeiten und nach den jeweils relevanten Richtlinien geprüft sein. **Die Zuverlässigkeit der Druckwächter und Druckbegrenzer muß durch eine Bauteilprüfung nachgewiesen werden,** die durch die jeweils zuständigen Prüfstellen (z. B. TÜV und DVGW) durchgeführt wird. Der folgende Teil enthält das Fema-Produktionsprogramm für sicherheitstechnisch relevante Drucküberwachung in wärmetechnischen und verfahrenstechnischen Anlagen.

Besondere Bauart

Die Wortschöpfung „besondere Bauart“ stammt aus dem **VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1, Ausg. 04.83,** in dem die Anforderungen an **Druckwächter und Druckbegrenzer für Dampfkessel und Heißwasseranlagen** festgelegt sind. Ursprünglich nur für Drucküberwachung im Dampf- und Heißwasserbereich verwendet, wird das Merkmal „besondere Bauart“ mehr und mehr als Qualitäts- und Sicherheitsargument auch für andere Anwendungen übernommen. Der folgende Teil beschreibt die Anforderungen an Druckbegrenzer „besonderer Bauart“. Anhand von sicherheitstechnischen Analysen werden Empfehlungen für die richtige Auswahl von Druckbegrenzern gegeben.

Definitionen des VdTÜV-Merkblatts DRUCK 100/1:

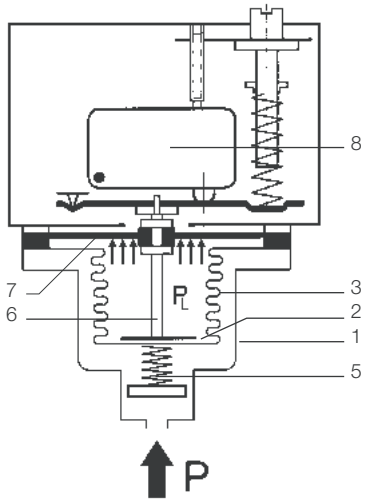
Druckwächter (DW)
Druckwächter sind Geräte, die die Beheizung bei Über- und / oder Unterschreiten eines fest eingestellten Druckgrenzwerts abschalten und die Beheizung erst nach Druckänderung wieder freigeben.

Druckbegrenzer (DB)
Druckbegrenzer sind Geräte,die die Beheizung bei Über- und / oder Unterschreiten eines fest eingestellten Druckgrenzwerts abschalten und gegen selbsttätiges Einschalten verriegeln.

Druckgegrenzer besonderer Bauart (SDB)
Druckbegrenzer besonderer Bauart erfüllen die gleichen Aufgaben wie Druckbegrenzer. Sie müssen zusätzlich die Anforderungen an die erweiterte Sicherheit nach Abschnitt 3.3 (der DRUCK 100/1) erfüllen.

Gesicherter Zustand

Gemäß DIN VDE 0660, Teil 209, ist der gesicherte Zustand des Systems dann erreicht, wenn am Ausgangskontakt ein Ausschaltbefehl ansteht, das bedeutet, daß im sicheren Zustand der Mikroschalter im Druckbegrenzer betätigt (geöffnet) und der Steuerstromkreis unterbrochen ist. Nachgeschaltete Schaltglieder müssen in gleicher Weise reagieren. Die Betriebsart der Sicherheitsdruckbegrenzung entspricht damit dem **Ruhestromprinzip**.



Selbstüberwachender Maximaldruckbegrenzer mit Sicherheitsmembrane DWAM…, DWAMV…, SDBAM…

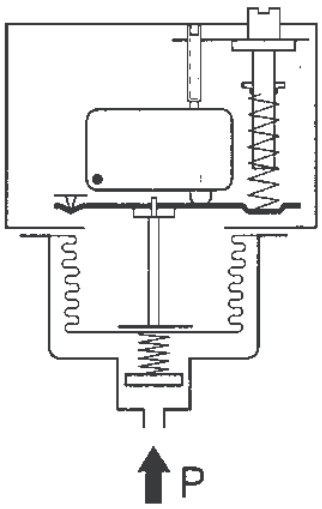
Zusätzliche Anforderungen an Druckbegrenzer „besonderer Bauart“

Abschnitt 3.3 des VdTÜV-Merkblatts Druck 100 /1:
Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ **müssen bei Bruch im mechanischen Teil des Meßwerks zu einer Abschaltung und Verriegelung der Beheizung führen**. Diese Anforderung ist auch erfüllt, wenn der mechanische Teil des Meßwerks auf schwingende Beanspruchung gerechnet ist **oder eine Prüfung mit 2 Mio. Schaltspielen bestanden hat und die druckbeanspruchten Teile des Meßwerks aus korrosionsbeständigen Werkstoffen** bestehen.

(Verkürzter Auszug aus VDTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1)

Demnach gibt es 2 Möglichkeiten, die Anforderungen nach „besonderer Bauart“ zu erfüllen:
a) Durch einen selbstüberwachenden Drucksensor, der so konstruiert ist, daß ein Bruch im mechanischen Teil des Meßwerks zu einer Abschaltung nach der sicheren Seite führt. (siehe Bild 1)
b) Durch den Nachweis einer Dauerprüfung mit 2 Mio. Schaltspielen während der Bauteilprüfung. (siehe Bild 2)

a) Selbstüberwachender Drucksensor mit Sicherheitsmembrane (nur für Maximaldrucküberwachung)
Bild 1 zeigt das Schnittbild eines Drucksensors, der die Anforderungen an besondere Bauart erfüllt. Die Meßkammer ist begrenzt durch Gehäuse (1), Boden (2) und Meßbalg (3).
Alle Teile bestehen aus Nirostahl und sind miteinander ohne Zusatzwerkstoffe verschweißt. Bei steigendem Druck bewegt sich der Meßbalg (3) nach oben, unterstützt durch die Gegendruckfeder (5). Als Gegenkraft wirkt die im Schaltgerät eingebaute Sollwertfeder. Auf der Innenseite des Bodens ist ein Übertragungsbolzen aufgelegt, der die druckabhängigen Bewegungen des Meßbalgs (3) auf das darüberliegende Schaltwerk überträgt. Im oberen Teil des Übertragungsbolzens ist eine Kunststoffmembrane (7) eingespannt, die nicht mit dem Medium in Verbindung steht und im Normalbetrieb die Bewegungen des Meßbalgs mitmacht, aber selbst keinen Einfluß auf die Stellung des Meßbalgs hat. Bei Bruch des Meßbalgs (3) kann das Medium in den Innenraum des Balgs entweichen. Der Mediumsdruck liegt jetzt an der Unterseite der Membrane an (PL). Infolge der deutlich größeren wirksamen Fläche der Membrane gegenüber dem Meßbalg wird eine zusätzliche Kraft erzeugt, die den Übertragungsbolzen (6) nach oben drückt. Dies führt zur Abschaltung nach der sicheren Seite. Der damit erreichte Abschaltzustand wird normalerweise elektrisch oder mechanisch verriegelt, so daß auch bei wieder fallendem Druck die Anlage abgeschaltet bleibt. Die Kunststoffmembrane (7) ist kein drucktragendes Teil, sie hat im Normalbetrieb keine Funktion und ist nur wirksam, wenn am Meßbalg eine Leckage auftritt. Sicherheitsmembranen der beschriebenen Bauart sind bis 32 bar zulässig, dies dürfte für die meisten Anwendungen ausreichen.



Druckbegrenzer ohne Sicherheitsmembrane (nicht selbstüberwachend bei Maximaldrucküberwachung) DWR…

b) Drucksensoren mit Nachweis von 2 Mio. Schaltspielen (DWR-Reihe)
Bei dieser Bauart geht man davon aus, daß die Drucksensoren, die während der Bauteileprüfung einer dynamischen Beanspruchung von 2 Mio. Schaltspielen standgehalten haben, als zuverlässige Elemente gelten können. Eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung im Sensor haben sie nicht. Obwohl die Geräte mit größter Sorgfalt hergestellt und geprüft werden, können Maximaldruckbegrenzer ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtung zu gefährlichen Zuständen führen, wenn durch Sekundäreinwirkungen Fehler auftreten, die bei den Prüfungen nicht zu erkennen sind. Ursache dafür können sein: Lochkorrosion durch abgelagerte Metallpartikel auf dem (meist sehr dünnwandigen) Balg des Drucksensors, Materialfehler im Druckbalg oder eine aufgebrochene Schweißnaht. Trotz sorgfältiger Herstellung und Prüfung: Ein Restrisiko bei Maximaldrucküberwachung bleibt bestehen. Letztlich muß der Anwender und Betreiber der Anlagen selbst entscheiden, mit welchem Grad von Sicherheit er seine Druckbehälter überwachen will.

Bei Minimaldrucküberwachung sind auch die Drucksensoren ohne Sicherheitsmembrane selbstüberwachend.

Sicherheitsanalyse bei Maximaldrucküberwachung

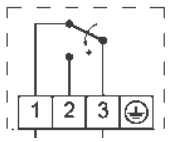
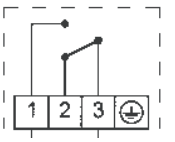
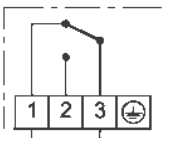
Wirkungsrichtung beachten

Die vorhergehende Beschreibung und die sicherheitsanalytische Betrachtung bezog sich auf die Überwachung des Maximaldrucks. Die sichere Seite heißt hier: Die Energiezufuhr abschalten (z. B. Brenner aus), um weiteren Druckanstieg zu vermeiden.
Eine völlig andere Betrachtung ist bei der Überwachung des Minimaldrucks notwendig. Die sichere Seite bedeutet hier: Vermeiden, daß der Druck weiter absinkt (Beispiel: Heißwasseranlagen mit Fremddruckhaltung oder Überwachung des Wasserstands in Heizungsanlagen). Die sicherheitstechnische Betrachtung gibt hier eindeutig dem Druckbegrenzer ohne Sicherheitsmembrane den Vorzug.
Bei Leckage im Sensor wird „niedriger Druck“ signalisiert, er schaltet nach der sicheren Seite um.
Ein Drucksensor ohne Sicherheitsmembrane ist also „besondere Bauart“ im Sinne des Merkblatts DRUCK 100/1, wenn er als Minimaldruckbegrenzer eingesetzt wird.
Umgekehrt muß man aus dieser Überlegung den Schluß ziehen, daß Drucksensoren mit Sicherheitsmembrane, die bei Maximaldrucküberwachung beachtliche Vorteile bieten, niemals für Minimaldrucküberwachung eingesetzt werden dürfen. Falsche Verwendung kann einen gefährlichen Zustand erzeugen.
Für den Anwender und Planer gilt deshalb zwingend: Die Wirkungsrichtung ist bei der Auswahl der Druckbegrenzer zu beachten.
Zusammenfassend läßt sich festlegen:
Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ mit Sicherheitsmembrane (selbstüberwachender Drucksensor) bieten bei Maximaldrucküberwachung den höchsten Grad an Sicherheit. Für Minimaldrucküberwachung dürfen solche Geräte nicht eingesetzt werden. Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ mit Nachweis von 2 Mio. Schaltspielen sind bei Minimaldrucküberwachung auch ohne Sicherheitsmembrane selbstüberwachend, bei Maximaldrucküberwachung verbleibt jedoch ein Restrisiko.

Sicherheitsanalyse bei Maximaldrucküberwachung

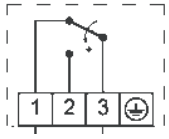
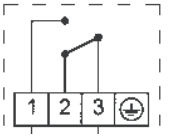
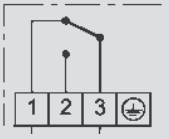
Betrachtet man die Schalterstellungen bei den denkbaren Betriebszuständen, so wird der Unterschied der Drucksensoren in „besonderer Bauart“ deutlich. Die linke Spalte zeigt jeweils den Normalbetrieb, bei dem der Schalter die Klemmen 3 und 1 verbindet. Der Abschaltzustand, bei zu hohem Druck, ist in Spalte 2 dargestellt, der Steuerstromkreis über die Klemmen 3 und 1 ist unterbrochen.
Der Unterschied ergibt die sicherheitstechnische Betrachtung in Spalte 3, in der die Schalterstellung bei einer Leckage im Drucksensor dargestellt ist. Bei einem Sensor in Sicherheitstechnik wird der Steuerstromkreis unterbrochen, während bei einem Sensor ohne Sicherheitsmembrane der Steuerstromkreis geschlossen bleibt und damit ein „gefährlicher Zustand“ entstehen kann.

Gerät mit Sicherheitsmembrane (DWAM, DWAMV, SDBAM)
Bei Druckbegrenzern „besonderer Bauart“, die mit **Sicherheitssensoren** ausgerüstet sind, ergeben sich bei den verschiedenen Betriebszuständen die folgenden Schalterstellungen:

1	2	3
Normalbetrieb	Grenzwert überschritten	Leckage im Drucksensor
		
Steuerstromkreis geschlossen	Steuerstromkreis unterbrochen	Steuerstromkreis unterbrochen

Gerät ohne Sicherheitsmembrane
Die „besondere Bauart“ ist auch durch eine **Dauerprüfung mit 2 Mio. Schaltspielen** nachweisbar. Bei Bruch/Leckage (z. B. Materialfehler, Fehler in den Schweißnähten, Lochkorrosion) wird jedoch **nicht nach der sicheren Seite abgeschaltet (keine Selbstüberwachung).**

Bei den verschiedenen Betriebszuständen ergeben sich **bei Maximaldrucküberwachung** die folgenden Schalterstellungen: Bei Leckage im Drucksensor sind die Druckwächter/Druckbegrenzer nach b) nicht sicher. Es kann ein „gefährlicher Zustand“ entstehen.

Normalbetrieb	Grenzwert überschritten	Leckage im Drucksensor
		
Steuerstromkreis geschlossen	Steuerstromkreis unterbrochen	Steuerstromkreis Gefährlicher Zustand!

Weitergehende Betrachtungen und Resümee

Minimaldruck

Alle **Minimaldruckwächter und Minimaldruckbegrenzer sind selbstüberwachend** im Sinne von Druck 100/1 (auch ohne Sicherheitsmembrane).

Druckbegrenzer müssen den Abschaltzustand verriegeln
Das Merkblatt DRUCK 100/1 legt fest, daß Druckbegrenzer abschalten und gegen selbsttätiges Einschalten verriegeln müssen. Dazu werden Druckbegrenzer mit integrierter mechanischer Verriegelung (Wiedereinschaltsperre) angeboten. Bei der Auswahl der Verriegelung ist die Wirkungsrichtung wichtig. Je nach Wirkungsrichtung ist festzulegen, ob die Verriegelung bei steigendem (Maximaldrucküberwachung) oder bei fallendem (Minimaldrucküberwachung) Druck erfolgen soll.

Externe Verriegelung ist ebenfalls möglich
Ein Druckwächter kann zum Druckbegrenzer werden, wenn eine elektrische Verriegelung nachgeschaltet ist. Die Abbildungen auf Seite 29 zeigen Vorschläge für Verriegelungsschaltungen für Maximaldruck- und für Minimaldrucküberwachung. Bei der Festlegung der Schaltung ist die Wirkungsrichtung zu beachten. Damit die Kombination Druckwächter mit externer Verriegelung als Begrenzer „besonderer Bauart“ gelten kann, muß der Druckwächter selbst die Anforderungen an die „besondere Bauart“ erfüllen.

Weitergehende Betrachtungen

„Besondere Bauart“ nicht nur bei Dampf und Heißwasseranlagen?
Nach der derzeitigen Normenlage sind Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ für Dampfkessel nach TRD 604 und für Heizungsanlagen nach DIN 4751 Teil 2 zwingend gefordert. Sie gelten im Sinne der TRD 604 als fehlersichere Elemente und können deshalb bei Anlagen im 24-Stunden-Betrieb und im 72-Stunden-Betrieb (näheres dazu enthält die TRD 604) verwendet werden. Es liegt nahe, die positiven Erfahrungen aus der Drucküberwachung von Dampfkesseln auch auf andere Anwendungen zu übertragen. Im Sinne von mehr Sicherheit ist es wünschenswert, die Anforderungen an Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ bei sicherheitsrelevanten Überwachungsaufgaben auch auf andere Regelwerke zu übertragen. Dies gilt besonders für Anwendungen im Gasbereich, zuständig ist dafür die DIN 3398 Teil 1 und 3 und für flüssige Brennstoffe die DIN 3398 Teil 4.

Noch mehr Sicherheit:
Zwangsöffnende Kontakte
Durch zusätzliche Maßnahmen kann die Sicherheit bei der Maximaldrucküberwachung noch gesteigert werden. Die Mikroschalter, normalerweise mit Sprungfederkontakt ausgerüstet, können mit **zwangsöffnenden Kontakten** bestückt werden **(Schutz vor Kontaktkleben)**.

Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung
Durch einen externen Trennschaltverstärker (EX 041) wird die Zuleitung zum Druckbegrenzer auf Kurzschluß und Unterbrechung überwacht. Bei Fehlern in der Zuleitung wird nach der sicheren Seite abgeschaltet. EEx-d und EEx-i-Ausführungen, teilweise kombiniert mit Sensoren „besonderer Bauart“, erschließen das weite Feld der Ex-Anwendungen in **verfahrenstechnischen Anlagen und in der Gastechnik**, siehe Baureihe DBS.

Resümee

Es ist erkennbar, daß durch geschickte Anwendung von technischen Maßnahmen, die Sicherheit wesentlich verbessert und eine Reihe von Ursachen für die Entstehung von gefährlichen Zuständen beseitigt werden kann. Es ist aber auch erkennbar, daß ein Restrisiko bestehen bleibt. Sorgfältige Planung und gewissenhafte Wartung und Prüfung bestehender Anlagen ist eine unbedingte Voraussetzung für eine zuverlässige Drucküberwachung an Rohrleitungen und Druckbehältern.

Normen – Richtlinien – Bauteilprüfungen

VdTÜV Druck 100/1

Dampf und Heißwasser
Druckwächter und Druckbegrenzer für Dampf und Heißwasser in Anlagen nach DIN 4751 T2 und TRD 604. Baureihen DA und DWR.

DVGW DIN 3398 T.1 und 3

Brenngase CE
Druckwächter und Begrenzer für Brenngase nach DVGW-Arbeitsblatt G 260.
Baureihe DGM und DWR.

TÜV DIN 3398 T.4

Flüssige Brennstoffe
Druckwächter und Druckbegrenzer für flüssige Brennstoffe (Heizöl).
Baureihe DWR.

TÜV, Druck 100/1 (DIN 3398 T.3 und 4)

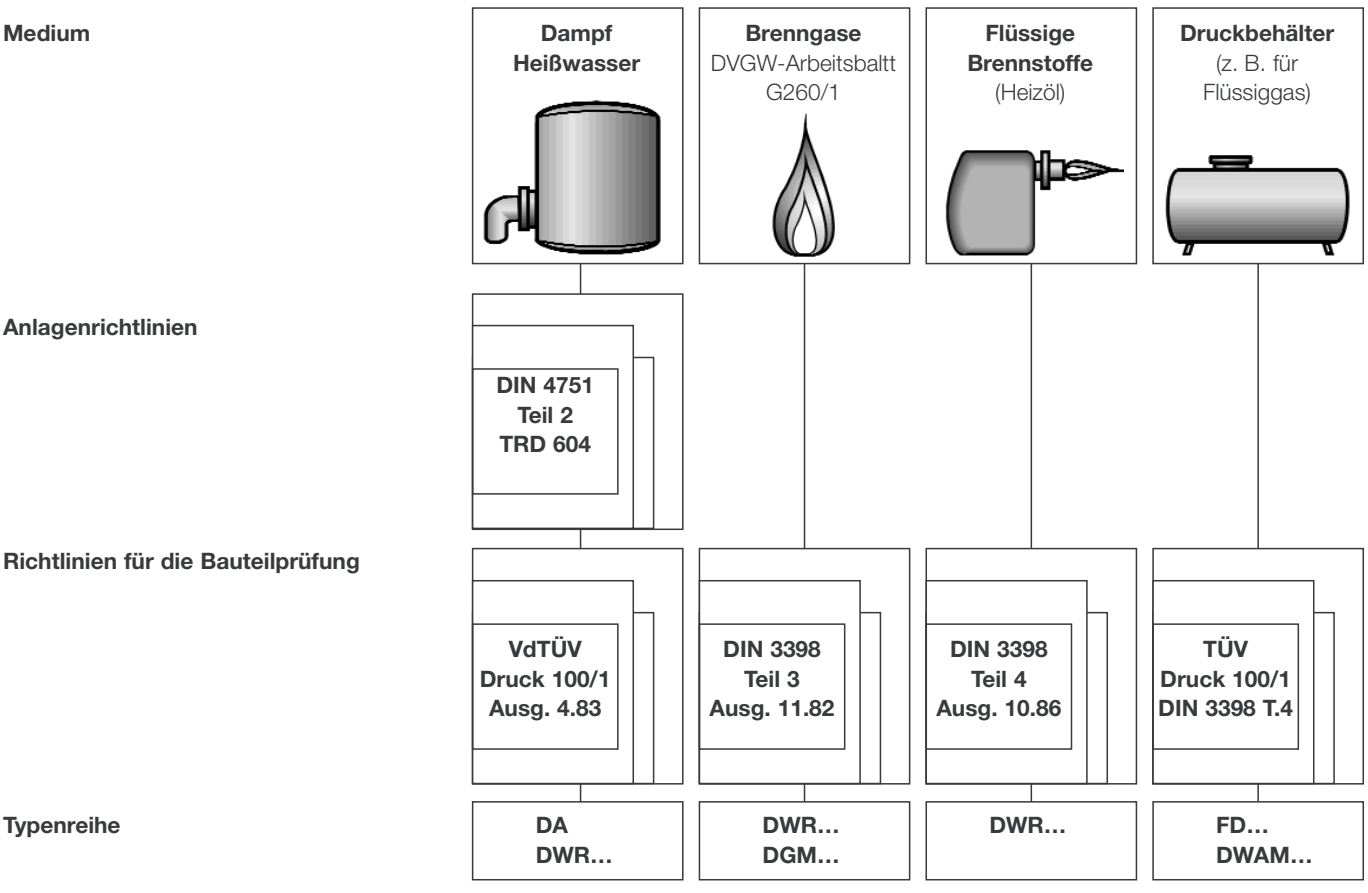
Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik
für sicherheitsrelevante Drucküberwachung in Flüssiggasanlagen, chemischen und verfahrenstechnischen Systemen.

DGR 97/23EG

Druckgeräterichtlinie 97/23EG
Druckwächter und Begrenzer nach DIN 3398 Teil 3 + 4 fallen in die Kategorie IV der DGR

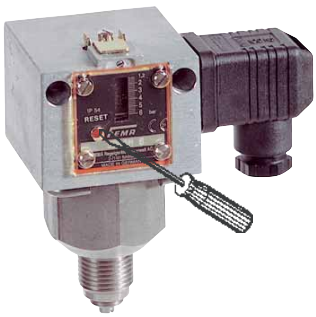
ATEX 94/9 EG

Ex-Ausführung
Für Ex-Bereiche Zone 1 und 2 so wie 21 und 22 können alle Druckschalter in druckfester Kapselung (Zündschutzart EEx de IIC T6) geliefert werden.
PTB-Zulassung: PTB 02 ATEX 1121
Für eigensichere Steuerstromkreise (Zündschutzart EEx-ia) können die Druckschalter mit Goldkontakten, Näherungsschalter sowie den im EExi-Bereich üblichen blauen Klemmen und Kabeleinführungen geliefert werden. Zusätzlich zum Druckschalter ist ein Trennschaltverstärker erforderlich, der die Steuerbefehle des Druckschalters aus einem eigensicheren Steuerstromkreis (EEx-ia) in einen nicht eigensicheren Wirkstromkreis überträgt.



Auswahl nach Funktion und Anwendung

Druckwächter



Druckbegrenzer mit interner Verriegelung

Anwendung / Funktion	**Dampf und Heißwasser** Anlagen nach TRD 604 und DIN 4751 T.2	**Brenngase** nach DVGW-Arbeitsblatt G 260	**Heizöl** und ansere **flüssige Brennstoffe**	**Sonstige Medien** (Verträglichkeit mit den verwendeten Werkstoffen ist zu prüfen)
Drucküberwachung Druckregelung (z. B. Brenner- oder Pumpensteuerung)	DWAM… DWAMV… DWR… DWR…-203	DGM… DWR… DWR…-203	DWR… DWR…-203	DWAM… DWAMV… DWR… DWR…-203
Maximaldruck-begrenzung mit interner Verriegelung	SDBAM… DWR…-205	DGM…-205 DWR…-205	DWR…-205	SDBAM… DWR…-205
mit externer Verriegelung	DWAM… DWR…	DGM… DWR…	DWR…	DWAM… DWR…
Minimaldruck-begrenzung mit interner Verriegelung	DWR…-206	DGM…-206 DWR…-206	DWR…-206	DWR…-206
mit externer Verriegelung	DWR… DWR…	DGM… DWR…	DWR…	

…Hier ist jeweils die Kennziffer für den Druckbereich einzusetzen (siehe Datenblätter) die End-Nr. 2… bedeutet Steckanschluß nach DIN 43650 (Beispiel DWR…-205).

DWR-Reihe
Die DWR-Reihe **deckt alle o. g. Anwendungen** ab.

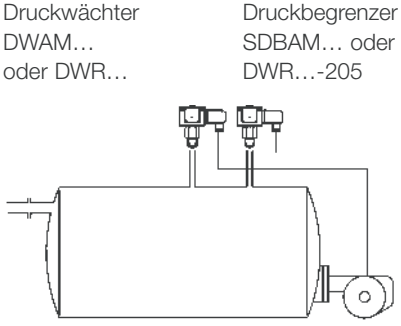
DA-Reihe (selbstüberwachender Sensor)
DWAM, DWAMV und SDBAM sind **nur für Maximaldrucküberwachung** einsetzbar. Hier bieten sie **zusätzliche Sicherheit** durch die **Sicherheitsmembrane (selbstüberwachender Sensor)**. Sie haben TÜV Bauteilprüfungen für Dampf und Heißwasser, können aufgrund des selbstüberwachenden Sensors aber auch für andere, **besonders sicherheitsrelevante Anwendungen** (z. B. in der Verfahrenstechnik) empfehlenswert sein.

Bei Minimaldrucküberwachung sind auch die Sensoren der DWR-Reihe selbstüberwachend.

Ausstattung eines Kessels mit Druckwächter und Druckbegrenzer

Druckwächter für die Brenner-steuerung:
DWAM… oder DWR…
(ohne einstellbare Schaltdifferenz)
oder
(besser, weil Schaltdifferenz einstellbar)**DWAMV… oder DWR…–203**

Druckbegrenzer für die Sicherheits-überwachung:
SDBAM… oder DWR…–205
(mit interner Verriegelung, Entriegelungstaste am Druckbegrenzer)
oder
DWAM… oder DWR… (mit externer Verriegelung im Schaltschrank)
Schaltungsvorschlag für die externe Verriegelung siehe Seite 31.



DWAM 1

Baureihe DA

Druckwächter und Begrenzer für Maximaldrucküberwachung

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1.

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß.

Werkstoffe
Druckbalg: Werkstoff-Nr. 1.4571
Fühlergehäuse: Werkstoff-Nr. 1.4104
Schaltgehäuse: GD Al Si 12 nach DIN 1725

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.

Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–20 bis +70 °C.

Mediumstemperatur–20 bis +70 °C.
Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig. Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø .

Justierung bei Maximaldruckschalter
Die Druckwächter und Sicherheitsdruckbegrenzer sind so justiert, daß **bei steigendem Druck** beim eingestellten Schaltdruck die Umschaltung erfolgt. Die Rückschaltung bei fallendem Druck liegt um die Schaltdifferenz bzw. bei den Druckbegrenzern um die in der Tabelle abgegebenen Druckabsenkungen niedriger. Der Skalenwert entspricht dem oberen Schaltpunkt.

Schaltdifferenz
Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung
Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	(ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A

Plombierung P2
Bei Begrenzern SDBAM generell vorhanden.

Berstdruck
Bei allenTypen ≥ 100 bar.
Nachgewiesen durch TÜV-Prüfung.

Anwendung
Dampf Anlagen nach TRD 604
Heißwasser Anlagen nach DIN 4751, T. 2
VdTÜV-Merkblatt Druck 100/1

Prüfgrundlage
TÜV-Bauteilkennzeichen
TÜV · DW 04 – 132 für Reihe DWAM…
TÜV · DW 04 – 133 für Reihe DWAMV…
TÜV · SDB 04 – 134 für Reihe SDBAM…

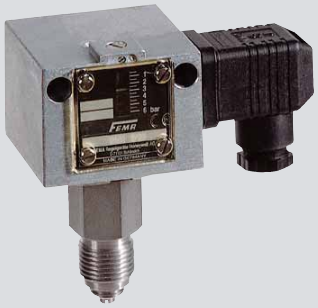
TÜV GEPRÜFT

Funktion
Druckwächter / Druckbegrenzer
Wirkungsrichtung
Nur für Maximaldrucküberwachung
Sensor
„Besondere Bauart“ (Selbstüberwachender Sensor durch Sicherheitsmembrane)

Typenübersicht Maximaldrucküberwachung (↑) (Weitere Druckbereiche siehe DWR-Reihe)

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck	Maßzeichnung
Druckwächter ohne Differenzverstellung für Maximaldrucküberwachung				
DWAM 06	0,1…0,6 bar	0,04 bar	5 bar	1 + 15
DWAM 1	0,2…1,6 bar	0,05 bar	5 bar	
DWAM 6	1,2…6 bar	0,2 bar	10 bar	
DWAM625	1,2…6 bar	0,25 bar	20 bar	1 + 19
DWAM 16	3…16 bar	0,4 bar	20 bar	
DWAM 32	6…32 bar	1,2 bar	45 bar	
Druckwächter mit Differenzverstellung für Maximaldrucküberwachung				
DWAMV 1	0,2…1,6 bar	0,12…0,6 bar	5 bar	1 + 15
DWAMV 6	1,2…6 bar	0,4…1,5 bar	10 bar	
DWAMV 16	3…16 bar	0,8…2,5 bar	20 bar	1 + 19
DWAMV 32	6…32 bar	2,5…6,0 bar	45 bar	
Druckbegrenzer für Maximaldrucküberwachung (mit interner Verriegelung)				
		Druckänderung zum Entriegeln		
SDBAM 1	0,2…1,6 bar	0,12 bar	5 bar	1 + 15
SDBAM 2,5	0,4…2,5 bar	0,15 bar	5 bar	
SDBAM 6	1,2…6 bar	0,4 bar	10 bar	
SDBAM 625	1,2…6 bar	0,6 bar	20 bar	1 + 19
SDBAM 16	3…16 bar	0,8 bar	20 bar	
SDBAM 32	6…32 bar	3,0 bar	45 bar	

Der maximal zulässige Betriebsdruck versteht sich als obere Grenze, bei der die Funktion, die Schaltsicherheit und die Dichtigkeit der Druckschalter in keiner Weise beeinträchtigt werden.
Die Druckwächter DWAM… können auch als Maximaldruckbegrenzer eingesetzt werden, wenn eine externe Verriegelung (Seite 31) vorgesehen ist.



DWR 625

Baureihe DWR

Druckwächter für Dampf und Heißwasser, Brenngase und flüssige Brennstoffe

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1 (für Gasanwendungen Innengewinde nur bis 4 bar zulässig).

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß.

Werkstoffe
Druckbalg: Werkstoff-Nr. 1.4571
Fühlergehäuse: Werkstoff-Nr. 1.4104
Schaltgehäuse: GD Al Si 12 (DIN 1725)

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.
Bei Ex-Ausführung nur senkrecht.

Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–25…+70 °C,
bei EEx-d-Ausführung –15 bis +60 °C.
Mediumstemperatur –25…+70 °C.
Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein.
Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig (nicht EEx-d).
Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.

Justierung
Die Baureihe DWR ist bei steigendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei steigendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz niedriger. (Siehe auch S. 30, 2.Justierung am oberen Schaltpunkt).
In der Ausführung ...-203 ist die Schaltdifferenz einstellbar, die Grundjustage bleibt erhalten.

Berstdruck
Bei allenTypen ≥ 100 bar,
nachgewiesen durch TÜV-Prüfung.

Schaltdifferenz Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	250 V ~ (ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Schutzart IP 54 nach DIN 40 050
IP 65 (Ausführungsvariante)

Ex-Zündschutzart
EEx de IIC T6, Zulassungsnummer PTB 02 ATEX 112, EEx-i mit ZF 513

Schutzart bei EEx-d-Ausführung
IP 65, Einbaulage nur senkrecht.

Anwendung

Dampf	Anlagen nach TRD 604
Heißwasser	Anlagen nach DIN 4751, T. 2
Brenngase	DVGW-Arbeitsblatt G 260
Flüssige Brennstoffe	z. B. Heizöle

Prüfgrundlage
Druck 100/1, Ausg. 4.83
DIN 3398, T. 3, Ausg. 11.92
DIN 3398, T. 4, Ausg. 10.86

Registrier-Nr.
ID: 000 000 7042
NG-4347AQ1411
3 C028/05

Funktion
Druckwächter oder Druckbegrenzer (mit externer Verriegelung)

Wirkungsrichtung
Für Maximaldruck- und Minimaldruck-überwachung (DWFS, SDBFS)

Sensor
„Besondere Bauart“ durch Prüfung mit 2 Mio. Schaltspielen.

TÜV
DVGW
DIN Geprüft

Typenübersicht

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Maximaler Betriebsdruck 1*	2*	Maßzeichnung
Druckwächter ohne Differenzverstellung					
DWR 06	0,1…0,6 bar	0,04 bar	6 bar	6 bar	1 + 15
DWR 1	0,2…1,6 bar	0,06 bar			
DWR 3	0,2…2,5 bar	0,1 bar	10 bar	16 bar	1 + 18
DWR 6	0,5…6 bar	0,2 bar			
DWR 625	0,5…6 bar	0,25 bar	20 bar	25 bar	1 + 17
DWR 16	3…16 bar	0,5 bar			
DWR 25	4…25 bar	1,0 bar	50 bar	63 bar	1 + 16
DWR 40	8…40 bar	1,3 bar			
EEx-ia Ausführungen mit ZF 513 (Seite 29)					
Schaltdifferenz einstellbar					
DWR 06–203	0,1…0,6 bar	0,08…0,5 bar	6 bar	6 bar	1 + 15
DWR 1–203	0,2…1,6 bar	0,15…0,6 bar			
DWR 3 –203	0,2…2,5 bar	0,17…1,2 bar	10 bar	16 bar	1 + 18
DWR 6–203	0,5…6 bar	0,3…1,4 bar			
DWR 625–203	0,5…6 bar	0,4…2,5 bar	20 bar	25 bar	1 + 17
DWR 16–203	3…16 bar	0,75…3,15 bar			
DWR 25–203	4…25 bar	1,3…6,0 bar	50 bar	63 bar	1 + 16
DWR 40–203	8…40 bar	2,3…6,6 bar			
Ex-Ausführungen (EEx de IIC T6) z. B. für Brenngase (Gehäuse 700)					
Ex-DWR 06	0,1…0,6 bar	0,04 bar	6 bar	6 bar	3 + 15
Ex-DWR 1	0,2…1,6 bar	0,06 bar			
Ex-DWR 3	0,2…2,5 bar	0,1 bar	10 bar	16 bar	3 + 18
Ex-DWR 6	0,5…6 bar	0,2 bar			
Ex-DWR 625	0,5…6 bar	0,25 bar	20 bar	25 bar	3 + 17
Ex-DWR 16	3…16 bar	0,5 bar			
Ex-DWR 25	4…25 bar	1,0 bar	50 bar	63 bar	3 + 16
Ex-DWR 40	8…40 bar	1,3 bar			

* Maximaler Betriebsdruck
Spalte 1: Für Geräte nach DIN 3398, Teil 3 (Gasdruckwächter)
Spalte 2: Für Geräte nach Druck 100/1 und DIN 3398, Teil 4 (für Dampf, Heißwasser und flüssige Brennstoffe)

CE TÜV geprüft DIN Geprüft DVGW TÜV Ex Schutzart: IP 54/65

DWR 625-205

Baureihe DWR-B

Druckbegrenzer für Dampf und Heißwasser, Brenngase und flüssige Brennstoffe

Die Druckbegrenzer sind mit einer Wiedereinschaltsperre zur mechanischen Verriegelung des Abschaltzustands ausgerüstet. Wird der am Druckbegrenzer eingestellte Schaltpunkt erreicht, schaltet der Begrenzer ab, der Abschaltzustand bleibt erhalten, auch wenn der Druck sich wieder ändert. Die Rückschaltung kann nur durch manuelle Betätigung der Rückstelltaste erfolgen. Damit die Entriegelung möglich ist, muß der Druck am Sensor abgesenkt (bei Maximaldruckbegrenzern) bzw. angehoben (bei Minimaldruckbegrenzern) werden. Die Werte für die Druckänderung sind in der Typenübersicht aufgeführt.

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1 (für Gasanwendungen Innengewinde nur bis 4 bar zulässig).

Schaltgerät
Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbeständigem Aluminium-Druckguß.

Werkstoffe
Druckbalg: Werkstoff-Nr. 1.4571
Fühlergehäuse: Werkstoff-Nr. 1.4104
Schaltgehäuse: GD Al Si 12 (DIN 1725)

Einbaulage Senkrecht nach oben und waagrecht.

Umgebungstemperatur am Schaltgerät
–25…+70 °C,

Mediumstemperatur –25…+70 °C.
Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler darf höchstens gleich der zulässigen Umgebungstemperatur am Schaltgerät sein. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig.
Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

Montage
Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß) oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben 4 mm ø.

Justierung
Die Baureihe **DWR-205** ist bei steigendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei steigendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz niedriger. (Siehe auch S. 30, 2.Justierung am oberen Schaltpunkt).
Die Baureihe **DWR-206** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1.Justierung am unteren Schaltpunkt).

Berstdruck Bei allenTypen ≥ 100 bar, nachgewiesen durch TÜV-Prüfung.

Schaltdifferenz Werte siehe Typenübersicht.

Kontaktbestückung Einpoliger Umschalter.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	(ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A

Schutzart IP 54 nach DIN 40 050
IP 65 (Ausführungsvariante)

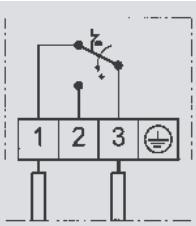
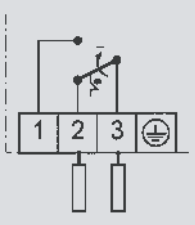
Plombiermöglichkeit P2
Auf Wunsch (auch nachträglich zu montieren).

Anwendung	**Dampf** Anlagen nach TRD 604 **Heißwasser** Anlagen nach DIN 4751, T. 2 **Brenngase** DVGW-Arbeitsblatt G 260 **Flüssige Brennstoffe** z. B. Heizöle
Prüfgrundlage	Druck 100/1, Ausg. 4.83 Für Maximaldruckbegrenzer Für Minimaldruckbegrenzer DIN 3398, T. 3, Ausg. 11.92 DIN 3398, T. 4, Ausg. 10.86
Registrier-Nr.	TÜV.SDB.02 – 310 TÜV.SDB.02 – 309 NG-4347AQ1411 3 C028/05
Funktion	Druckbegrenzer (mit interner Verriegelung)
Wirkungsrichtung	**Für Maximaldruck- und Minimaldrucküberwachung (SDBFS)**
Sensor	**„Besondere Bauart“** durch Prüfung mit 2 Mio. Schaltspielen.

TÜV
DVGW
DIN Geprüft

Wichtig: Bei der Auswahl des Begrenzers ist streng zu unterscheiden ob das Gerät für Maximal- oder Minimaldrucküberwachung eingesetzt wird. Eine Umkehrung der Wirkungsrichtung am Druckbegrenzer ist nicht möglich.

Typenübersicht

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Maximaler Betriebsdruck 1*	2*	Anschlußplan
Maximaldruckbegrenzer					
DWR 06–205	0,1…0,6 bar	0,06 bar	6 bar	6 bar	
DWR 1–205	0,2…1,6 bar	0,09 bar			
DWR 3–205	0,2…2,5 bar	0,20 bar	10 bar	16 bar	
DWR 6–205	0,5…6 bar	0,30 bar			
DWR 625–205	0,5…6 bar	0,50 bar	20 bar	25 bar	
DWR 16–205	3…16 bar	0,70 bar			
DWR 25–205	4…25 bar	1,4 bar	50 bar	63 bar	
DWR 40–205	8…40 bar	2,3 bar			
Minimaldruckbegrenzer					
DWR 06–206	0,1…0,6 bar	0,06 bar	6 bar	6 bar	
DWR 1–206	0,2…1,6 bar	0,09 bar			
DWR 3–206	0,2…2,5 bar	0,20 bar	10 bar	16 bar	
DWR 6–206	0,5…6 bar	0,30 bar			
DWR 625–206	0,5…6 bar	0,50 bar	20 bar	25 bar	
DWR 16–206	3…16 bar	0,70 bar			
DWR 25–206	4…25 bar	1,4 bar	50 bar	63 bar	
DWR 40–206	8…40 bar	2,3 bar			

* Maximaler Betriebsdruck und Abmessungen wie Typenreihe DWR.

Druckwächter DWR… (Seite 51) können auch als Maximaldruck- und Minimaldruckbegrenzer mit externer Verriegelung eingesetzt werden. Weitere Maximaldruckbegrenzer mit Sicherheitssensor, Typenreihe SDBAM…, finden Sie auf Seite 50. Auch die Typen DWAM… können mit externer Verriegelung als Maximaldruckbegrenzer eingesetzt werden.

CE TÜV geprüft DIN Geprüft DVGW TÜV Schutzart: IP 54/65

FD

Baureihe FD

Maximaldruckbegrenzer für Flüssiggasanlagen in Sicherheitstechnik, Einstellbereich 5–16 bar

Die Druckbegrenzer der Reihe FD sind nach den speziellen Richtlinien der Flüssiggastechnik gebaut. Die Anforderungen der TRB 801 Anhang II §12 sind erfüllt. Alle mit dem Medium in Verbindung stehenden Teile bestehen aus Edelstahl 1.4104 und 1.4571. Die drucktragenden Teile des Sensors sind ohne Zusatzwerkstoffe verschweißt. Über die Anforderungen der TRB hinaus wurde der Drucksensor „selbstüberwachend“ ausgeführt, d. h. bei Bruch des Meßbalgs schaltet der Druckbegrenzer nach der sicheren Seite ab. Der Druckfühler entspricht damit der „besonderen Bauart“ im Sinne des VdTÜV- Merkblatts „Druck 100/1“.

Technische Daten

Druckanschluß Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288.

Schaltgehäuse 300
Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart: IP 65

Ex-Schutzart EEx-ia (nur zusammen mit Trennschaltgerät Ex 041).

TÜV-Prüfstellen-Kennzeichen s. Typenübersicht.

Druckfühler-Werkstoffe
Gehäuse: 1.4104, Druckbalg: 1.4571
Alle Teile komplett verschweißt. Sicherheitsmembrane (nicht mediumsberührt) aus Perbunan.

Umgebungstemperatur –25 °C bis +60 °C. Bei Umgebungstemperaturen unter 0°C ist dafür zu sorgen, daß im Sensor und im Schaltgerät kein Kondenswasser entstehen kann.

Max. Mediumstemperatur: +60 °C.

Freiluftanlagen
Gerät vor direkten Witterungseinflüssen schützen. Geeignete Schutzhaube vorsehen!

Max. zul. Betriebsdruck: 40 bar.

Schaltdruck: 5–16 bar.
Nach Abnahme des Klemmanschlußkastens an Stellspindel einstellbar.

Justierung
Die Baureihen **FD16-316** und **FD16-327** sind bei steigendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei steigendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz niedriger. (Siehe auch S. 30, 2.Justierung am oberen Schaltpunkt).

Montage
Mit geeignetem Anschweißstutzen und Überwurfmutter direkt auf Druckleitung montierbar.

Verriegelung nach Abschaltung
Interne Verriegelung bei FD 16–327.
Lösen der Verriegelung: Nach Absenkung des Drucks um ca. 2,5 bar durch Eindrücken der roten Taste (mit Werkzeug) an der Skalenseite des Druckschalters.

Externe Verriegelung bei FD 16–326.
Lösen der Verriegelung: Nach Absenkung des Drucks um ca. 0,5 bar. Entriegelungstaste im Schaltschrank betätigen.

Leitungsbruch und Kurzschlußüberwachung
Bei den Typen FD 16–326 und FD 16–327 wird zusammen mit dem Trennschaltverstärker Ex 041 der Steuerstromkreis auf Kurzschluß und Leitungsbruch überwacht. Die im Druckschalter eingebaute Widerstandskombination sorgt dafür, daß im Normalbetrieb immer ein definierter Strom fließt. Bei Kurzschluß oder Unterbrechung ändert sich der Strom, das Relais schaltet nach der sicheren Seite ab.

Die Druckbegrenzer werden in eigensicheren Steuerstromkreisen (Ex-Schutzart EEx-ia) betrieben. Durch Verwendung des Trennschaltverstärkers Ex 041 und einer geeigneten Widerstandskombination im Schaltgerät des Druckbegrenzers wird der Steuerstromkreis auf Unterbrechung und Kurzschluß überwacht.

Typenübersicht

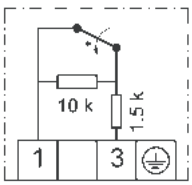
Type	Einstell-bereich	Schalt differenz	Ver-riegelung*	Peripherie	TÜV-Prüfstellen-Kennzeichen	Maß-zeichnung
FD 16 –326	5-16 bar	0,5	Extern	**Trennschaltverstärker Ex 041,** (selbstüberwachend mit Leitungsbruch- und Kurzschluß-überwachung)	01-12-0109	1 + 19
FD 16 –327	5-16 bar	2,5	Intern		01-12-0110	1 + 19

* Verriegelung bei Erreichen des oberen Abschaltpunkts (eingestellter Maximaldruck).

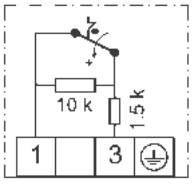
Entriegelung:
E = Extern, d. h. im Schaltschrank durch Relais mit Selbsthaltung
I = Intern, d. h. vor Ort am Druckbegrenzer

Technische Daten der Trennschaltverstärker siehe Datenblatt Ex 041, Seite 61.
Bestellhinweis: Druckbegrenzer und Trennschaltverstärker getrennt aufführen.

Innenschaltung



FD 16 –326
Einpoliger Umschalter mit Widerstandskombination für Leitungsbruch und Kurzschlußüberwachung. (Externe Verriegelung im Schaltschrank notwendig).



FD 16 –327
Einpoliger Umschalter mit mechanischer Verriegelung des Schaltzustands bei Erreichen des Maximaldrucks und mit Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung.

Achtung: Druckbegrenzer FD dürfen niemals direkt an Netzspannung angelegt werden, sie dürfen nur mit Trennschaltverstärker Ex 041 betrieben werden.

CE TÜV geprüft

Schutzart: IP 54

DWAM...-576

Baureihe DBS

Druckwächter und Begrenzer für besonders sicherheitsrelevante Anwendung

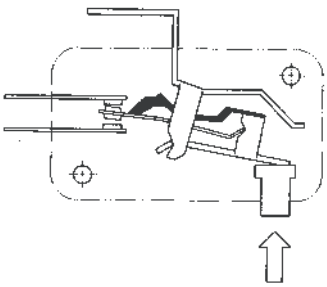
Technische Daten

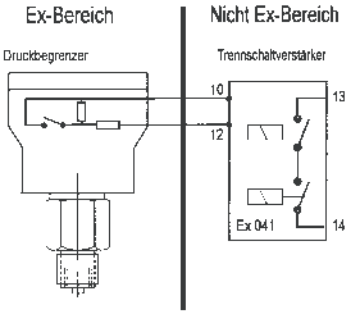
Mehr Sicherheit
- **bei verfahrenstechnischen und chemischen Anlagen,**
- **bei Gas-und Flüssiggasanlagen**

Grundausstattung:
– „Besondere Bauart“ nach VdTÜV-Merkblatt „Druck 100/1“
– Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung zwischen Druckschalter und Trennschaltverstärker EX 041
– Für Ex-Bereiche (Zone 1 u. 2 bzw. 21 und 22) geeignet. (Zündschutzart EEx-ia)
– Schutzart IP 65
– Kunststoffbeschichtete Gehäuse (Chemieausführung)

Optionen:
– Begrenzerausführung mit interner Verriegelung

Gerätespezifische Merkmale:
– Selbstüberwachende Sensoren
– Zwangsöffnende Mikroschalter
– Vergoldete Kontakte
– TÜV-, DVGW-Bauteilprüfungen





Die Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik bieten gegenüber den normalen Druckschaltern in vielen Punkten ein höheres Maß an Sicherheit und sind deshalb besonders für Anlagen der chemischen Verfahrenstechnik und der Wärmetechnik geeignet, bei denen besonders auf Sicherheit bei der Drucküberwachung Wert gelegt werden muß. Die Druckschalter sind auch in Ex-Bereichen (Zone 1, 2 und 21, 22) einsetzbar und benötigen in jedem Fall einen **Trennschaltverstärker Ex 041**. Der Trennschaltverstärker ist auch für die Überwachung der Leitungen auf Kurzschluß und Leitungsbruch zuständig und bietet deshalb – auch in Nicht-Ex-Bereichen – einen zusätzlichen Sicherheitsvorteil.
Bei Ex-Anwendungen muß der Trennschaltverstärker außerhalb der Ex-Zone installiert werden.
Die Leitungen zwischen Trennschaltverstärker Ex 041 und dem Druckschalter werden auf Kurzschluß und Leitungsbruch überwacht.

Sicherheitstechnische Anforderungen an Druckbegrenzer
Druckbegrenzer „besonderer Bauart“ (DBS) müssen zusätzliche Anforderungen an die erweiterte Sicherheit erfüllen, d. h. ein Bruch oder eine Undichtigkeit im mechanischen Teil des Meßwerks muß zu einer Abschaltung nach der sicheren Seite führen. Der Druckbegrenzer muß so reagieren, als ob der Anlagendruck den maximalen Grenzwert bereits überschritten hätte. In die sicherheitstechnische Betrachtung des Druckbegrenzers muß auch der Steuerstromkreis, der über den Druckbegrenzer führt, einbezogen werden, denn Kurzschlüsse in den Zuleitungen oder andere Fehler im Steuerstromkreis können zu gefährlichen Zuständen führen.

Schaltelement mit Zwangsöffnung und vergoldeten Kontakten
Der Mikroschalter ist mit einer Zwangsöffnung ausgestattet. Im Gegensatz zu der bei den meisten Mikroschaltern üblichen Übertragung der Stößelkraft über eine Sprungfeder, ist der neu entwickelte Mikroschalter mit einem zusätzlichen Hebel versehen, der die Hubbewegungen des Druckbalgs formschlüssig auf den Kontakthebel überträgt. Bei Bruch der Sprungfeder wird der Kontaktbügel direkt bewegt.

Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung im Steuerstromkreis
Der Widerstand in Reihe zum Schaltkontakt begrenzt den Strom bei geschlossenem Schalter auf einen definierten Wert. Bei Kurzschluß im Steuerstromkreis im Bereich zwischen Trennschaltverstärker und Reihenwiderstand steigt der Strom über den vorgegebenen Grenzwert an, das Relais des Trennschaltverstärkers fällt ab, der Ausgangsstromkreis wird unterbrochen und damit der sichere Zustand erreicht. Bei Leitungsbruch wird der Stromfluß unterbrochen, das Relais fällt nach der sicheren Seite ab und unterbricht den Ausgangsstromkreis (Sicherheitskette). Der Trennschaltverstärker ist darüber hinaus so gebaut, daß bei Fehlern in der Elektronik (Leiterbahnunterbrechung, Bauteildefekt usw.) und bei den daraus resultierenden Folgefehlern der sichere Abschaltzustand eingenommen wird. Diese Eigenschaften des Trennschaltverstärkers für Sicherheitstechnik, einschließlich Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung, entsprechend den Vorschriften der DIN/VDE 0660, Teil 209.

Anschlußplan
siehe dazu auch Datenblatt Ex 041. Bei Drucküberwachung in Ex-Bereichen ist der Trennschaltverstärker außerhalb der Ex-Zone anzuordnen. Über den Druckbegrenzer wird ein eigensicherer Steuerstromkreis (EEx-ia) geführt. Diese Anordnung ist geeignet für Zone 1 und 2 bzw. 21 und 22.

Maximaldruckwächter in Sicherheitstechnik

Maximaldruckwächter

Sensor „besonderer Bauart“, selbstüberwachend durch Sicherheitsmembrane, bauteilgeprüft nach VdTÜV Merkblatt Druck 100/1.

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zulässiger Druck
DWAM 06-576	0,1…0,6 bar	0,04 bar	5 bar
DWAM 1-576	0,2…1,6 bar	0,05 bar	5 bar
DWAM 2,5-576	0,4…2,5 bar	0,07 bar	5 bar
DWAM 6-576	1,2…6 bar	0,15 bar	10 bar
DWAM 625-576	1,2…6 bar	0,25 bar	20 bar
DWAM 16-576	3…16 bar	0,4 bar	20 bar
DWAM 32-576	6…32 bar	1,2 bar	45 bar

Varianten:
ZF 577: Maximaldruckbegrenzer (mit interner Verriegelung) Mikroschalter nicht zwangsöffnend, Kontakte: Silberlegierung übrige Ausstattung wie DWAM…576
Trennschaltverstärker Ex 041, siehe Seite 61.

Maximaldruckwächter

Sensor „besonderer Bauart “durch Bauteilprüfung mit **2 Millionen Schaltspielen,** nicht selbstüberwachend.

Bauteilprüfungen:
VdTÜV Merkblatt Druck 100/1
DIN 3398 T.3 (für Brenngase)
DIN 3398 T.4 (für flüssige Brennstoffe)

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zul. Druck bei Gas	Max. zul. Druck bei anderen Medien
DWR 06-576	0,1…0,6 bar	0,04 bar	6 bar	6 bar
DWR 1-576	0,2…1,6 bar	0,06 bar	6 bar	6 bar
DWR 3-576	0,2…2,5 bar	0,1 bar	10 bar	16 bar
DWR 6-576	0,5…6 bar	0,2 bar	10 bar	16 bar
DWR 625-576	0,5…6 bar	0,25 bar	20 bar	25 bar
DWR 16-576	3…16 bar	0,5 bar	20 bar	25 bar
DWR 25-576	4…25 bar	1,0 bar	50 bar	63 bar
DWR 40-576	10…40 bar	1,3 bar	50 bar	63 bar

Varianten:
ZF 577: Maximaldruckbegrenzer (mit interner Verriegelung)
Mikroschalter nicht zwangsöffnend, Kontakte: Silberlegierung übrige Ausstattung wie DWR…576
Trennschaltverstärker Ex 041, siehe Seite 61.

Justierung
Geräte der Baureihen **DWR-576** und **DWAM-576** sind bei steigendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei steigendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz niedriger. (Siehe auch S. 30, 2. Justierung am oberen Schaltpunkt).

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß) nach DIN 16 288.

Schaltgehäuse 500
Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.
Alu-Gehäuse mit beständigem Kunststoff beschichtet.

Schutzart IP 65.

Ex-Schutzart
EEx-ia (nur zusammen mit Trennschaltgerät Ex 041).

Bauteilprüfung Siehe Tabelle Seite 56.

Druckfühler-Werkstoffe
Gehäuse: 1.4104
Druckbalg: 1.4571
Alle Teile komplett verschweißt.

Umgebungstemperatur –20 bis +60 °C.
Bei Umgebungstemperaturen um oder unter 0 °C ist dafür zu sorgen, daß im Sensor und im Schaltgerät kein Kondenswasser entstehen kann.

Max. Mediumstemperatur am Sensor + 60 °C.

Freiluftanlagen
Gerät vor direkten Witterungseinflüssen schützen. Schutzhaube vorsehen!

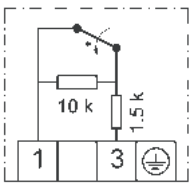
Max.zulässiger Betriebsdruck
siehe Typenübersicht.

Schaltdruckeinstellung
Nach Abnahme des Klemmenanschlußkastens an Stellspindel einstellbar.

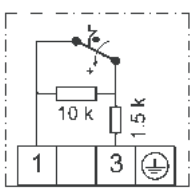
Montage
Mit geeignetem Anschweißstutzen und Überwurfmutter oder mit Manometer-verschraubung G 1/2.

Schaltleistung
24 V DC, max. 100 mA. (Bei höherer Schaltleistung kann die Goldschicht am Kontakt beschädigt werden).

Anschlußpläne



…576



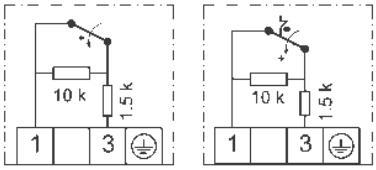
…577

Minimaldruckwächter in Sicherheitstechnik für Max.- und Min. Drucküberwachung

Technische Daten

Schaltelement
Siehe nebenstehende Tabelle.

Anschlußpläne



…574 …575

Die übrigen technischen Daten entsprechen den Geräten für Maximaldrucküberwachung (Seite 55).

Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. zul. Druck bei Gas	Max. zul. Druck bei anderen Medien
DWR 06-574	0,1…0,6 bar	0,04 bar	6 bar	6 bar
DWR 1-574	0,2…1,6 bar	0,06 bar	6 bar	6 bar
DWR 3-574	0,4…2,5 bar	0,1 bar	10 bar	16 bar
DWR 6-574	0,5…6 bar	0,2 bar	10 bar	16 bar
DWR 625-574	0,5…6 bar	0,25 bar	20 bar	25 bar
DWR 16-574	3…16 bar	0,5 bar	20 bar	25 bar
DWR 25-574	4…25 bar	1,0 bar	50 bar	63 bar
DWR 40-574	10…40 bar	1,3 bar	50 bar	63 bar

Justierung
Die Baureihe **DWR-574** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltpunkt).

Varianten:
ZF 575: Minimaldruckbegrenzer (mit interner Verriegelung)
Mikroschalter nicht zwangsöffnend,
Schaltkontakte: Silberlegierung
übrige Ausstattung wie DWR…574

Trennschaltverstärker Ex 041, siehe Seite 61.

Ausstattung der Druckwächter und Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik

Geräte	Bauteilprüfung	Ausstattung					Optionen	
	1 = VdTÜV- Merkblatt Druck 100/1 2 = DIN 3398 T. 3 3 = DIN 3398 T. 4	Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung	EExi- Ausstattung für eigensichere Steuerstromkreise	Selbstüberwachender Drucksensor	Zwangsöffnender Mikroschalter	Vergoldete Kontakte	Begrenzerfunktion mit interner Verriegelung (Wiedereinschaltsperre)	Gehäuse kunststoffbeschichtet Chemieausführung
Maximaldrucküberwachung								
FD 16-326	1 + 3	•	•	•	•	•		
FD 16-327	1 + 3	•	•	•			•	
DWAM…576	1	•	•	•	•	•		•
DWAM…577	1	•	•	•			•	•
DWR…576	1 + 2 + 3	•	•		•	•		•
DWR…577	1 + 2 + 3	•	•				•	•
Minimaldrucküberwachung								
DWR…574	1 + 2 + 3	•	•	•	•	•		•
DWR…575	1 + 2 + 3	•	•	•			•	•

DGM 310 A

Baureihe DGM

Druckwächter für Brenngase

Technische Daten

Druckanschluß
Außengewinde G 1/2 nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1 (zulässig bis 4 bar).

Schaltgerät
Seewasserbeständiger Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

Schutzart
IP 54, bei senkrechter Einbaulage
IP 65 (bei EEx-d-Ausführung)

Werkstoffe der Druckfühler
siehe Typenübersicht.

Umgebungstemperatur –25 bis +60 °C.
–15 bis +60 °C (für EEx-d-Ausführungen). Bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C ist dafür zu sorgen, daß im Sensor und im Schaltgerät kein Kondenswasser entstehen kann.

Max. zulässiger Betriebsdruck
siehe Typenübersicht.

Montage
Entweder direkt auf die Rohrleitung oder mit 2 Schrauben 4 mm ø an Wandfläche.

Einbaulage
Senkrecht nach oben und waagrecht.
Bei EEx-d-Ausführung nur senkrecht.

Einstellung
Mittels Schraubendreher an Stellspindel stufenlos einstellbar. Der eingestellte Schaltdruck ist im Skalenfenster sichtbar.

Plombiermöglichkeit P2
Auf Wunsch (auch nachträglich zu montieren).

Schaltdifferenzen
Weitgehend unabhängig vom eingestellten Schaltdruck. Nicht verstellbar.
Werte siehe Typenübersicht.

Schaltleistung	250 V ~ (ohm)	250 V ~ (ind)	250 V– (ohm)	24 V – (ohm)
Normal	8 A	5 A	0,3 A	8 A
EEx-d	3 A	2 A	0,03 A	3 A

Schaltgeräte in EEx-i-Ausführung, mit Goldkontakten. Max. Schaltleistung: 24 V DC 100 mA.

Druckmeßstutzen
Es muß dafür gesorgt sein, daß an geeigneter Stelle der Gasverbrauchseinrichtung ein Druckmeßstutzen zur Verfügung steht.

Anwendung	Brenngase nach DVGW-Arbeitsblatt G 260
Prüfgrundlage	DIN 3398, T. 3, Ausgabe 11/82, DIN EN 1854
Funktion	Druckwächter, Druckbegrenzer Druckwächter (mit interner oder externer Verriegelung)
Wirkungsrichtung	**Für Maximaldruck- und Minimaldrucküberwachung**
DVGW Reg. Nr.	NG-4346 AP 1011
CE-Ident Nr.	CE-0085 AQ 1088

DVGW

CE

(nach Gasgeräte-Richtlinie 90/396/EEC)

Typenübersicht

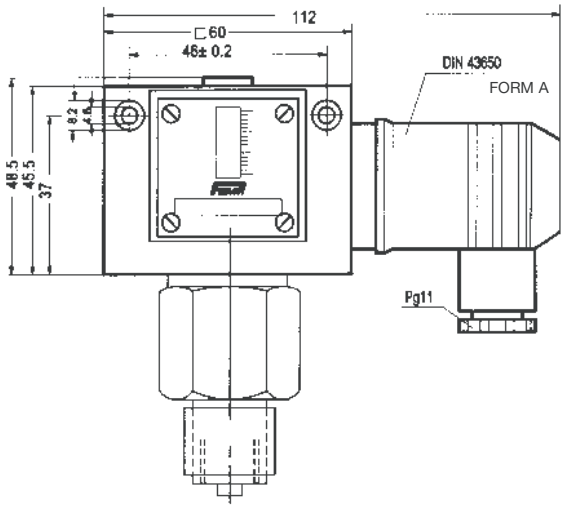
Type	Einstellbereich	Schaltdifferenz (Mittelwerte)	Max. Betriebsdruck	Mediumberührte Werkstoffe	Maßzeichnung
DGM 306 A	15…60 mbar	6 mbar	0,8 bar	CU + Ms	
DGM 310 A	20…100 mbar	7 mbar	0,8 bar	CU + Ms	1 + 13
DGM 325 A	40…250 mbar	10 mbar	0,8 bar	CU + Ms	
DGM 06 A	100…600 mbar	25 mbar	2 bar	CU + Ms	1 + 14
DGM 1 A	0,2…1,6 bar	40 mbar	3 bar	CU + Ms	
DGM 506	15…60 mbar	8 mbar	5 bar	1.4104	
DGM 516	40…160 mbar	12 mbar	5 bar	1.4104	1 +12
DGM 525	100…250 mbar	20 mbar	5 bar	1.4104	
Weitere Druckbereiche siehe Typenreihe DWR					
Ex-Ausführungen		**Schutzart EEx de IIC T6, Gehäuse 700**			
Ex-DGM 506	15…60 mbar	10 mbar	5 bar	1.4104	
Ex-DGM 516	40…160 mbar	12 mbar	5 bar	1.4104	3 + 12
Ex-DGM 525	100…250 mbar	20 mbar	5 bar	1.4104	
Weitere Druckbereiche siehe Typenreihe DWR					
EEx-i-Ausführung (eigensicher)		**Gehäuse 500**			
DGM 306-513	15…60 mbar	6 mbar	0,8 bar	CU + Ms	
DGM 310-513	20…100 mbar	7 mbar	0,8 bar	CU + Ms	2 + 13
DGM 325-513	40…250 mbar	10 mbar	0,8 bar	CU + Ms	
DGM 06-513	100…600 mbar	25 mbar	2 bar	CU + Ms	2 + 14
DGM 1-513	0,2…1,6 bar	40 mbar	3 bar	CU + Ms	
DGM 506-513	15…60 mbar	10 mbar	5 bar	1.4104	
DGM 516-513	40…160 mbar	12 mbar	5 bar	1.4104	2 + 12
DGM 525-513	100…250 mbar	20 mbar	5 bar	1.4104	

Justierung
Die Baureihe **DGM** ist bei steigendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei steigendem Druck, der Rückschaltpunkt ist um die Schaltdifferenz niedriger. (Siehe auch S. 30, 2. Justierung am oberen Schaltpunkt).

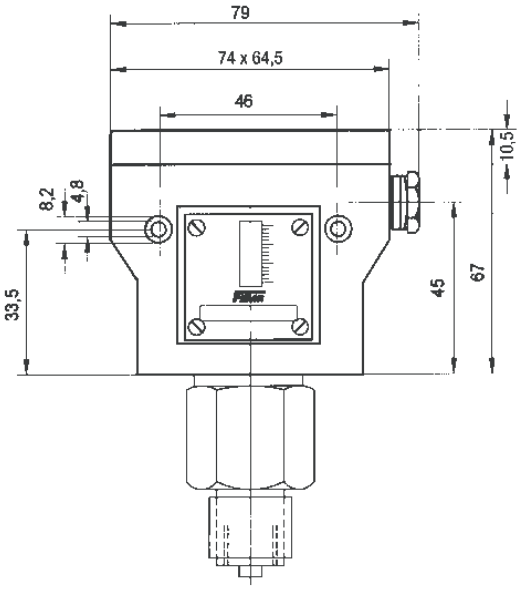
Weitere Druckbereiche siehe Typenreihe DWR

Maßzeichnungen der Schaltgehäuse

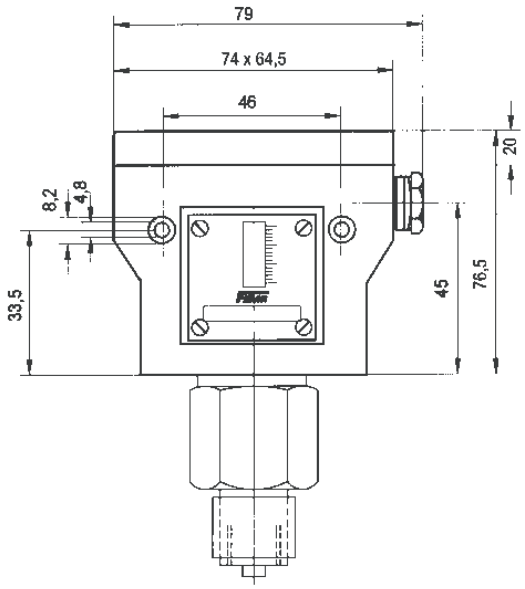
1 **Gehäuse 200 (Steckanschluß)**



2 **Gehäuse 300 und 500 (Klemmenanschluß)**

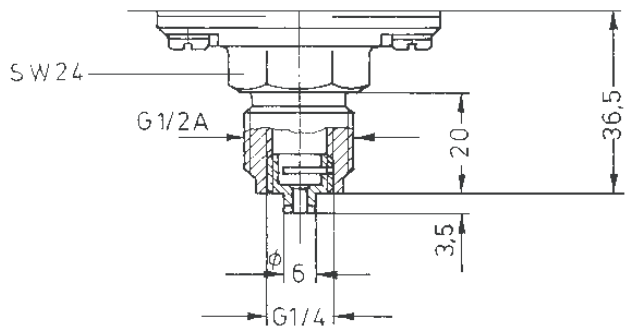


3 **Gehäuse 700 (Ex)**

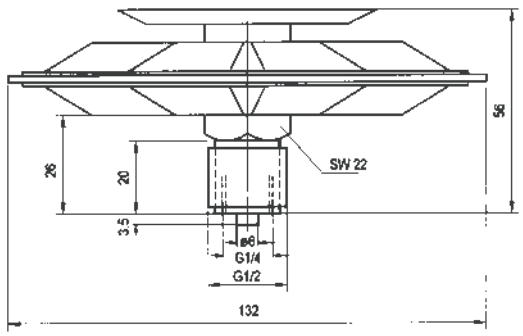


Maßzeichnungen der Drucksensoren

10

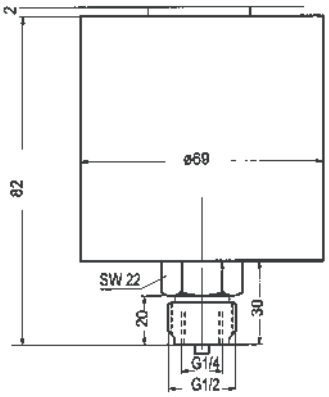


11

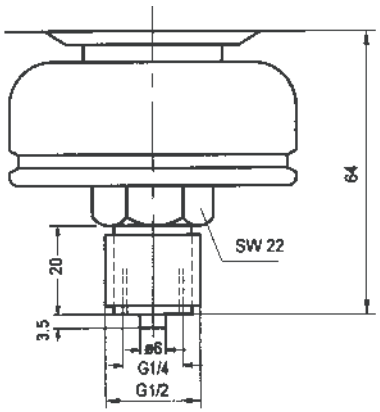


Maßzeichnungen der Drucksensoren

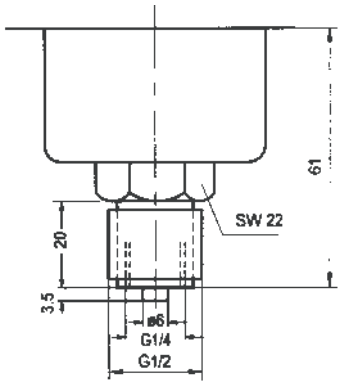
12



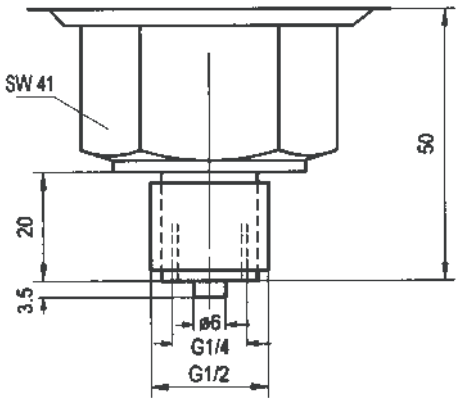
13



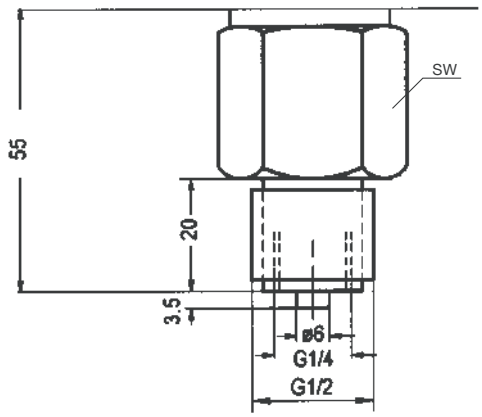
14



15

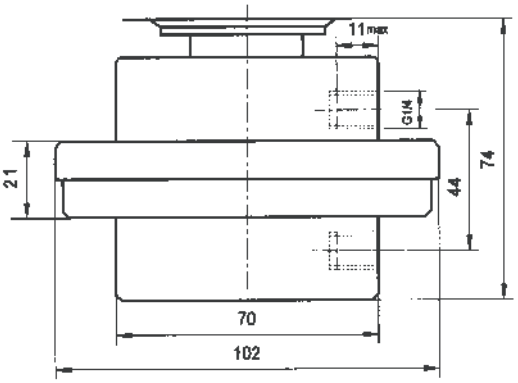


16 – 19

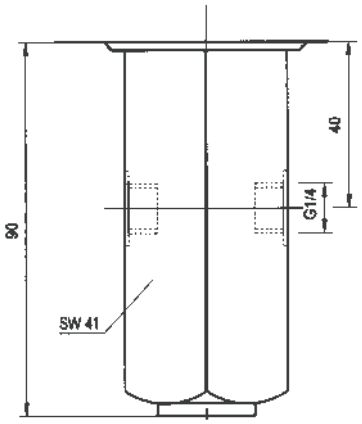


Maßzeichnung	SW
16	22
17	24
18	30
19	32

20



21



EX 011

Zubehörteile Baureihe EX 011

Trennschaltverstärker für eigensichere Steuerstromkreise

- **1-kanalig**
- **Steuerstromkreis EEx-ia IIC**
- **umkehrbare Wirkungsrichtung**
- **1 Signalausgang mit 1 Wechsler**
- **EMV gem. NAMUR NE 21**

Anwendung
Geeignet für alle Druck-und Temperaturschalter mit Mikroschaltern (Grundausführungen) und für Geräte mit Zusatzfunktion ZF 513:

Technische Daten

Nennspannung 230V, 45 Hz…65 Hz

Leistungsaufnahme ≤ 1 W

Eingang (eigensicher) Klemmen 1+, 3–

Nenndaten nach DIN 19234

Leerlaufspannung/Kurzschlußstrom
ca. DC 8 V/ca. 8 mA

Schaltpunkt 1,2 mA…2,1 mA

PTB-Zulassung PTB 00 ATEX 2081

Zündschutzart EEx-ia

Ausgänge (nicht eigensicher)
Kontaktbelastung
AC: 250V/2 A/cos. > 0,7
DC: 240V/1 A ohmsche Last

Schaltfrequenz ≤ 10 Hz

Galvanische Trennung
Eingang/Ausgang
gem. DIN EN 50 020 sicher galvanisch getrennt.

Eingang/Netz
gem. DIN EN 50 020 sicher galvanisch getrennt.

Ausgang/Netz gem. DIN EN 50 178

Umgebungstemperatur –20 °C…+60 °C

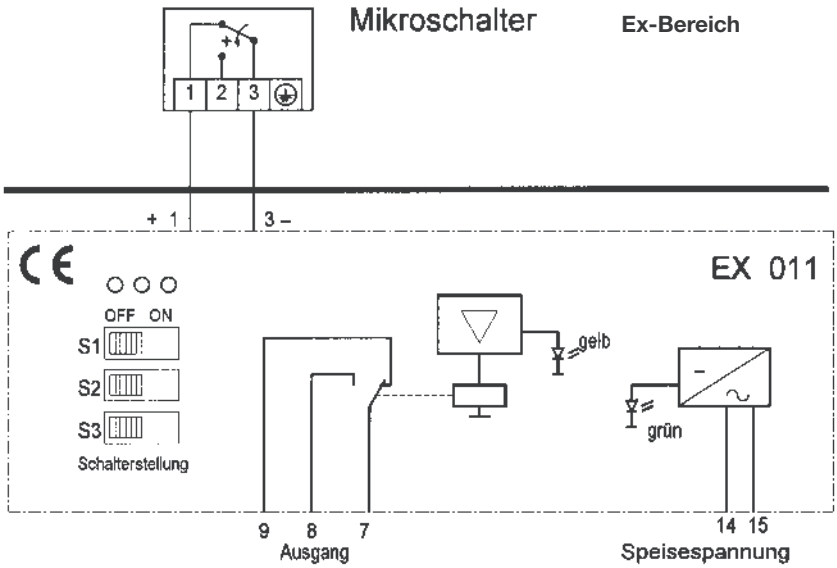
Wirkungsrichtung
Mit dem Schiebeschalter S 1 an der Frontseite des Aufbaugehäuses ist die Wirkungsrichtung des Ausgangs einstellbar.

LED
grün = Netz
gelb = Relaisausgang
rot = Leitungsbruch

Schiebeschalter
S1 Wirkungsrichtung
S2 ohne Funktion

Montage
Normschiene 35 mm.

Abmessungen
20 x 115 x 93 (B x H x T).



Mit dem **Trennschaltverstärker EX 011** können eigensichere Steuerstromkreise in nicht eigensichere Wirkstromkreise übertragen werden. Die Eingänge sind gemäß DIN EN 50 178 sicher von den Ausgängen und vom Netz getrennt.

Wirkungsrichtung

Mit dem Schiebeschalter S1 an der Frontseite des Gehäuses ist die Wirkungsrichtung der Ausgänge einstellbar.

Steuerstromkreis	Ausgangsrelais	Leuchtdiode gelb	Leuchtdiode rot
Schaltkontakt geschlossen	angezogen	ein	aus
Schaltkontakt geöffnet	abgefallen	aus	aus

Die Tabelle gilt für Schalterstellung S1 = OFF

Typenbezeichnung Type	Speisespannung	Leistungsaufnahme
EX 011	230V, 45…65 Hz	≤ 1 W

EX 041

Zubehörteile Baureihe EX 041

für eigensichere Steuerstromkreise mit Kurzschluß- und Leitungsbruchüberwachung

- **1-kanalig**
- **1 sicherheitsgerichteter Relaisausgang nach DIN VDE 0660 Teil 209 (BIA-Zertifikat Nr. 940 64)**
- **Steuerstromkreis EEx-ia IIC**
- **1 Fortschaltausgang mit 1 Schließer**
- **1 passiver Elektronikausgang, Fehlermeldung**

Anwendung
Geeignet für alle Druckwächter/Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik mit Mikroschaltern und Widerstandkombination
ZF 576 ZF 574 ZF 577 ZF 575, Baureihe FD

Technische Daten

Nennspannung 230V, 48 Hz…62 Hz

Leistungsaufnahme ≤ 3 W

Eingang (eigensicher) Klemmen 10+, 12–

Leerlaufspannung/Kurzschlußstrom
ca. DC 8,4 V/ca. 11,7 mA

Schaltpunkt
Relais abgefallen J < 2,1 mA und J > 5,9 mA
Relais angezogen 3,2 mA < J < 5mA

Leitungswiderstand
< 50 Ohm. Im Ex-Bereich sind Kabelkapazitäten und -induktivität zu berücksichtigen.

PTB-Zulassung PTB 00 ATEX 2043

Zündschutzart,Kategorie EEx-ia

Ausgänge (nicht eigensicher)
Ausgang I: (sicherheitsgerichtet)
Relais Klemmen 13, 14
Ausgang II: (nicht sicherheitsger.)
Relais Klemmen 15, 21

Kontaktbelastung
AC: 250V/1 A/cos. > 0,7
DC: 24V/1 A ohmsche Last

Ausgang III
Fehlermeldung (nicht sicherheitsgerichtet)
Elektronikausgang, passiv, Klemmen 16+, 17–

Nennspannung DC 10 V…30 V

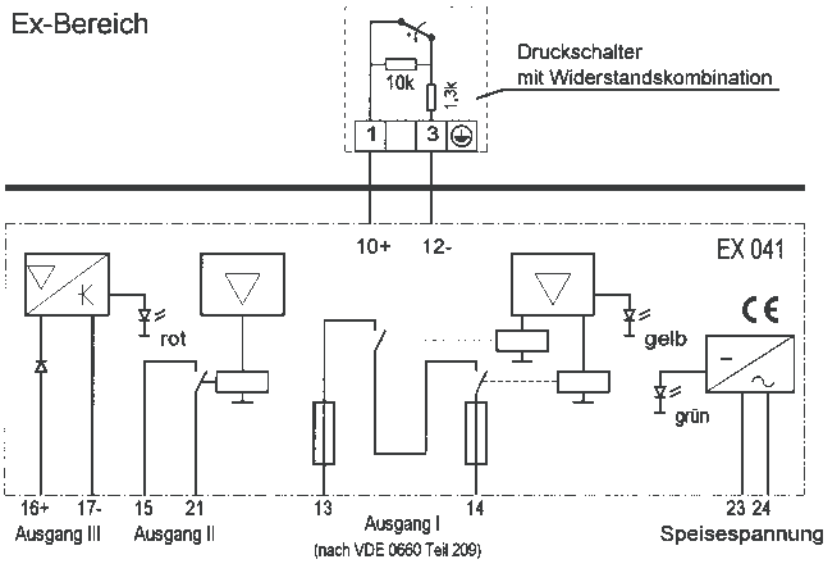
Nennstrom < 7 mA, kurzschlußfest

Schaltfrequenz ≤ 5 Hz

Umgebungstemperatur –20 °C…+60 °C

Montage Normschiene 35 mm.

Abmessungen
40 x 115 x 93 (B x H x T).



Der **Trennschaltverstärker Type EX 041** dient zur Übertragung von eigensicheren Steuerbefehlen (z. B. von Druckschaltern) in nicht eigensichere Wirkstromkreise. **Bei Kurzschluß oder Leitungsunterbrechung im Steuerstromkreis schaltet der Trennschaltverstärker nach der sicheren Seite ab,** siehe Tabelle „Wirkungsrichtung". Er reagiert auch dann nach der sicheren Seite (Ausgangsrelais abgefallen), wenn interne Bauteilfehler und daraus resultierende Folgefehler auftreten.

Ausgang I Relaisausgang sicherheitsgerichtet nach VDE 0660, Teil 209 separat nach außen geführte Klemmen für z. B. nachgeschaltete Schützverriegelungsschaltung.
Ausgang II Fortschaltausgang mit Relaisstufe (nicht sicherheitsgerichtet).
Ausgang III Störmeldeausgang potentialfrei (nicht sicherheitsgerichtet).

Wichtiger Hinweis

Der Trennschaltverstärker EX 041 ist nur zusammen mit Druckschaltern mit Widerstandskombination (Zusatzfunktion ZF 576, ZF 577…, s. „Anwendung" oben) verwendbar.

Wirkungsrichtung

Steuerstromkreis	Ausgangsrelais I und II	Zustandsanzeige gelb	Zustandsanzeige rot	Elektronik Ausgang III
Schaltkontakt geschlossen	angezogen	ein	aus	gesperrt
Schaltkontakt geöffnet	abgefallen	aus	aus	gesperrt
Leitungsbruch od. Kurzschluß im Eingangskreis	abgefallen	aus	ein	durch-geschaltet
Kontaktverschweißen Ausgang I	abgefallen	aus	ein	durch-geschaltet

Typenbezeichnung Type	Speisespannung	Leistungsaufnahme
EX 041	230 V, 48…62 Hz	≤ 3 W

Zubehörteile Baureihe ZFV

Druckmittler angebaut an Druckschalter

Eine Trennmembrane bzw. ein Druckmittler ist notwendig, wenn aggressive, zähflüssige oder kristallierende Medien vom eigentlichen Drucksensor fernzuhalten sind. Auch zur Vermeidung von Hohlräumen – wenn es auf die leichte Reinigung der Zuleitungen ankommt – ist ein Druckmittler unumgänglich. Für die Drucküberwachung in der Lebensmittelproduktion sind spezielle „Milchrohrverschraubungen“ nach DIN 11 851 üblich. Druckmittler und Auswertegerät (Druckschalter, Drucktransmitter, Manometer) bilden eine geschlossene Einheit. Die Übertragungsflüssigkeit (Füllmedium) überträgt den Mediumsdruck von der Trennmembrane auf das Meßelement. Das Füllmedium M 20 ist lebensmittelverträglich und mit seiner hohen Temperaturbeständigkeit von –40 bis +300 °C auch für Industrieanwendungen geeignet.

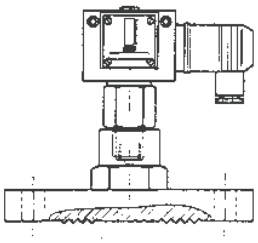
Technische Daten

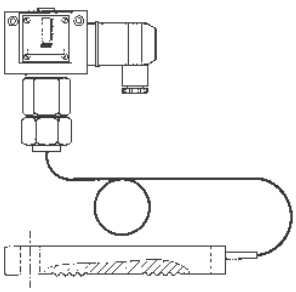
Werkstoff 1.4571.

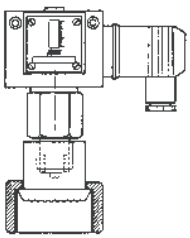
Ausführung
Komplett montiert, evakuiert, befüllt und abgeglichen.

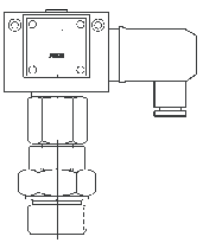
Füllmedium M 20, lebensmittelverträglich.

Max. zul. Druck
40 bar (gilt nur für Trennmembrane. Der max. zul. Druck des Druckschalters oder Drucktransmitters ist zu beachten).









Typenübersicht

DN	Schaltpunkt ab	Temperaturbereich*	Type
Flanschdruckmittler aus Edelstahl 1.4571, Membrane frontbündig, Flansch nach DIN 2527			
50	0,3 bar	–40…120 °C	ZFV 184-50
80	0,15 bar		ZFV 184-80
mit Teflonbeschichtung			
50	0,3 bar	–40…120 °C	ZFV 184-50PTFE
80	0,15 bar	–40…120 °C	ZFV 184-80PTFE
Flanschdruckmittler mit 1 m Fernleitung, Flansch nach DIN 2527			
50	0,3 bar	–30…300 °C	ZFV 185-50
80	0,15 bar		ZFV 185-80
mit Teflonbeschichtung			
50	0,3 bar	–30…300 °C	ZFV 185-50PTFE
80	0,15 bar	–30…300 °C	ZFV 185-80PTFE

Fernleitung bis max. 10 m auf Anfrage

Technischer Hinweis

Die Füllung und Justierung der Kombinationen mit Druckmittler erfolgt bei 20 °C. Davon stark abweichende Betriebstemperaturen können das Messergebnis, insbesondere bei längeren Kapillarleitungen und großen Flanschdurchmessern negativ beeinflussen. Weiterhin werden alle Kapillardruckmittler messtechnisch auf gleicher Höhe wie das Auswertegerät gefüllt und justiert. Sind in der Anlage die Messstellenhöhe und Auswertegeräteanbauhöhe verschieden, ist ein etwaiger Druckunterschied bei der Einstellung der Schaltpunkte zu berücksichtigen. Dies macht sich besonders bei der Überwachung von kleinen Anlagendrücken bemerkbar.

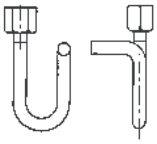
DN	Schaltpunkt ab	Temperaturbereich*	Type
Druckmittler für die Nahrungsmittelindustrie mit Milchrohranschluß nach DIN 11851			
50	0,4 bar	–30…120 °C	ZFV 162-50
mit Teflonbeschichtung			
50	0,4 bar	–30…120 °C	ZFV 162-50PTFE
Einschraubdruckmittler frontbündig			
G 1	0,6 bar	–30…120 °C	ZFV 749

* Es ist zu beachten, daß die Temperatur am Druckschalter auf Dauer 60 °C nicht überschreitet.

Hinweis:
Alle Druckschalter, die zusammen mit ZFV bestellt werden sollen, werden zukünftig folgendermaßen bestellt:
z.B. DCM 6-S + ZF 1970
+ ZFV 184-50

Zubehörteile

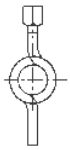
Wassersackrohre, NPT-Adapter, Druckstoßminderer



U-Form (Form B)

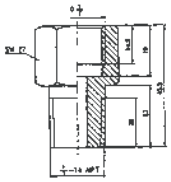
nach DIN 16282 aus nahtlosem Stahlrohr 20 mm ø

FORM B	Werkstoff	Type
Eintritt: Anschweißende mit Schweißfase	St 35.8-I	U 430 B
Austritt: Anschlußzapfen DIN 16 282 Form 6	1.4571	U 480 B
G 1/2“ mit Spannmuffe DIN 16 283 G 1/2“		



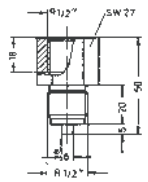
Kreis-Form (Form D)

FORM D	Werkstoff	Type
Eintritt: Anschweißende mit Schweißfase	St 35.8-I	K 430 D
Austritt: Anschlußzapfen DIN 16 282 Form 6	1.4571	K 480 D
G 1/2“ mit Spannmuffe DIN 16 283 G 1/2“		



NPT1

NPT-Adapter
Der NPT-Adapter dient zum Anschluß von Druckschalter, Drucktransmittern, Manometern usw. an NPT-Gewindeanschlüsse. Eine passende Dichtungsscheibe wird mitgeliefert.



DMW-K

Beschreibung	Type
NPT-Adapter, Werkstoff 1.4104 und Dichtring DIN 16 258, Form C Werkstoff ITC nach DIN 3754 T.1	NPT 1

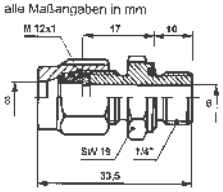
Druckstoßminderer

Medium	Werkstoff	Type
Wasser und gasförmige Medien	Ms	DMW
Wasser und gasförmige Medien	Ms	DMW-K

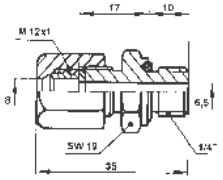
Zubehörteile

Verschraubungen, Ventilkombinationen für Differenzdruck

alle Maßangaben in mm



MAU 8 / Ms



MAU 8 / Nst

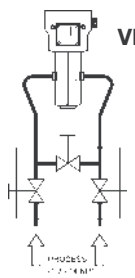
Verschraubung mit Einschraubnippel G 1/4“/8 mm
G 1/4“ Einschraubgewinde mit O-Ringabdichtung zum Anschluß von Rohren mit 8 mm Außendurchmesser zum Anschluß von:
Differenzdruckschaltern DDCM… und anderen Geräten mit G 1/4“ Innengewinde

Typenübersicht

Gehäuse	O-Ring	Type
Messing	NBR	MAU 8 / Ms
Edelstahl (1.4571)	FPM	MAU 8 / Nst

Max. zulässige Temperatur: 100 °C Max. zulässiger Druck: 100 bar

Ventilkombinationen für Differenzdruckschalter
Die Ventilblöcke sind geeignet für Differenzdruckschalter DDCM 014 bis DDCM 16 und für Differenzdrucktransmitter FHBN...



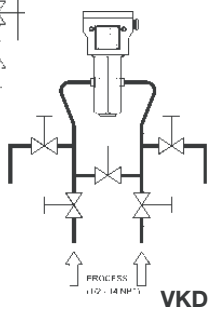
VKD 3

Technische Daten

Druckstufe:	PN 420
Werkstoffe:	Gehäuse 1.4404
	Innenteile 1.4571
Dichtungen:	PTFE
Prozessanschlüsse:	1/4–14 NPT
Lieferumfang:	Komplett mit Verschraubungen und geformten Rohrstücken in Edelstahl.

Typenübersicht

	Type
3-fach Kombination	VKD 3
5-fach Kombination	VKD 5



VKD 5

Die 5-fach Kombination enthält 2 zusätzliche Entlüftungsventile.

Ausschreibungstexte

Druckschalter/Trennschaltverstärker

Typenreihe	Druckschalter
PST…	Elektronischer Druckschalter für flüssige und gasförmige Medien mit 2 Open Collector Schaltausgängen und Analogausgang, Spannungsversorgung 14…36V DC, Schutzart IP 65, Schaltpunkte frei einstellbar von … bis … bar. Frei programmierbarer Analogausgang 4–20 mA oder 0–10 V (auch invertierbar), Prozessanschluß G 3/4“ oder G 1/2“, Absolutdruck- oder Relativdruckausführung Type: PST…
PST…R	Elektronischer Druckschalter für flüssige und gasförmige Medien mit 2 Open Collector Schaltausgängen, Analogausgang und potentialfreiem Relaisausgang, Spannungsversorgung 14…36V DC, Schutzart IP 65, Schaltpunkte frei einstellbar von … bis … bar. Frei programmierbarer Analogausgang 4–20 mA oder 0–10 V (auch invertierbar), Prozessanschluß G 3/4“ oder G 1/2“, Absolutdruck- oder Relativdruckausführung Type: PST…R
DCM…	Druckschalter mit Steckeranschluß nach DIN 43650. Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis …bar/mbar, Schaltdifferenz einstellbar /nicht einstellbar, Druckanschluß G1/2, außen und G 1/4, innen Type: DCM…
DNM…/ VNM…	Druckschalter mit Steckeranschluß nach DIN 43650. Sensorgehäuse aus Edelstahl 1.4104, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz einstellbar /nicht einstellbar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DNM...
DNS…/ VNS…	Druckschalter m. Steckeranschluß n. DIN 43650. Sensor komplett aus Edelstahl 1.4571, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz einstellbar/nicht einstellbar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DNS...,VNS...
DNS...351/ VNS...351	Druckschalter mit Klemmenanschluß.Sensor komplett aus Edelstahl 1.4571, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Gehäuse kunststoffbeschichtet, Schutzart IP 65, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz einstellbar /nicht einstellbar Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DNS…, VNS…
DDCM 252… DDCM 6002	Differenzdruckschalter mit Steckeranschluß nach DIN 43650, Sensor aus Aluminium, Meßmembrane aus Perbunan, Druckanschlüsse G 1/4, innen, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar Type DDCM...
DDCM 1… DDCM 16	Differenzdruckschalter mit Steckeranschluß nach DIN 43650 Sensor aus Edelstahl 1.4104 und 1.4571, Druckanschlüsse G 1/4, innen, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 54 Einstellbereich von…bis…bar/bar Type: DDCM…Typenreihe
DWAM…/ DWAMV…	Druckwächter besonderer Bauart für Maximaldrucküberwachung mit selbstüberwachendem Sensor, (Sicherheitssensor), bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Steckeranschluß nach DIN 43650, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz einstellbar / nicht einstellbar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DWAM…
SDBAM…	Druckbegrenzer besonderer Bauart für Maximaldrucküberwachung mit interner Verriegelung des Abschaltzustands (Wiedereinschaltsperre) mit selbstüberwachendem Sensor, (Sicherheitssensor) bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Steckeranschluß nach DIN 43650, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: SDBAM…
DWR…/ DWR…203	Druckwächter besonder Bauart für Maximaldruck- und Minimaldrucküberwachung, bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1 sowie nach DIN 3398 Teil 3 und Teil 4, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Steckeranschluß nach DIN 43650, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz einstellbar / nicht einstellbar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DWR…

Typenreihe	Druckschalter
DWR…205/ DWR…206	Druckbegrenzer besonderer Bauart für Maximaldruck- (205) oder Minimaldrucküberwachung (206). Verriegelung des Abschaltzustands (Wiedereinschaltsperre), bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1, sowie nach DIN 3398 Teil 3 und Teil 4 Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Steckeranschluß nach DIN 43650, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DWR…
DGM…	Gasdruckwächter mit Steckeranschluß nach DIN 43650. DVGW-geprüft nach DIN 3398 Teil 1 und 3 Sensorgehäuse aus Cu/Zn/ Edelstahl 1.4104, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Steckeranschluß nach DIN 43650, Schutzart IP 54, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Schaltdifferenz nicht einstellbar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DGM…
DWAM…576	Druckwächter besonderer Bauart für Maximaldrucküberwachung mit selbstüberwachendem Sensor (Sicherheitssensor), zwangsöffnenden Kontakten (vergoldet), Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 65, Einstellbereich von…bis…bar/bar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: DWAM…576
FD 16 –326	Druckwächter besonderer Bauart für die Maximaldrucküberwachung bei Flüssiggasanlagen mit selbstüberwachendem Sensor (Sicherheitssensor), Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung, TÜV-geprüft in Anlehnung an VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1 und DIN 3398 Teil 4, EExi-Ausstattung, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 65, Einstellbereich von 3 bis 16 bar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: FD 16 –326
FD 16 –327	Druckbegrenzer besonderer Bauart für die Maximaldrucküberwachung bei Flüssiggasanlagen mit selbstüberwachendem Sensor (Sicherheitssensor), Verriegelung des Abschaltzustands (Wiedereinschaltsperre), Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung, TÜV-geprüft in Anlehnung an VdTÜV-Merkblatt DRUCK 100/1 und DIN 3398 Teil 4, EExi-Ausstattung, Schaltgehäuse aus Alu-Druckguß GD Al Si 12, Schutzart IP 65, Einstellbereich von 3 bis 16 bar, Druckanschluß G 1/2, außen und G 1/4, innen Type: FD 16-327

Typenreihe	Trennschaltverstärker
Ex 011	Trennschaltverstärker für eigensichere Steuerstromkreise in Zündschutzart EEx-ia IIC, Signalausgang: 1 Wechsler, Nennspannung 230 V, 45 –60 Hz Type: Ex 011
Ex 041	Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik für eigensichere Steuerstromkreise, Zündschutzart EEx-ia IIC, Signalausgang: 1 sicherheitsgerichteter Relaisausgang, Nennspannung 230 V, 45 –60 Hz, Schutzart IP 65 Type: Ex 041

Die Ausschreibungstexte beschreiben die listenmäßige Normalausführung der Druckschalter. Bei Ex-Ausführungen oder bei Geräten mit Zusatzfunktionen muß der Text entsprechend ergänzt oder geändert werden.

Drucktransmitter

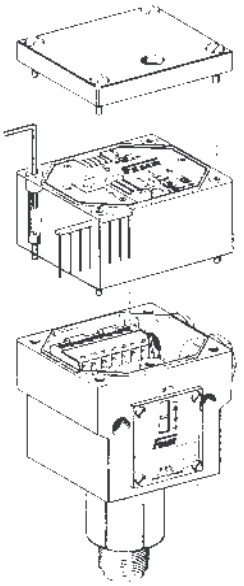
Druck- u. Differenzdrucktransmitter/ Elektr. Druckschalter/Transmitter

Typenreihe	Druckbereiche	Medium	Ausgangssignal	Wirkungs-weise	Bemerkungen/ Anwendungen	Seite
F	Vakuum bis 40 bar Differenzdruck bis 10 bar Arbeitsbereiche stufenlos einstellbar	flüssig und gasförmig	0–10 V 0–20 mA 4–20 mA (3-Leiter-System)	mechanisch induktiv	Für allgemeine Anwendungen bei flüssigen und gasförmigen Medien.	67 – 73
PST	-1…600 bar	flüssig und gasförmig Edelstahl-sensorik	0–10 V 10–0 V 4–20 mA 20–4 mA 2-Kanal-Schalter	piezoresistiv	Elektronischer Druckschalter mit konfigurierbarem Transmitter-ausgang	6 – 17
SN	Bis 60 bar Arbeitsbereiche stufenlos einstellbar	flüssig und gasförmig (Edelstahl-sensoren)	0–10 V / 4–20 mA (3-Leiter-System) 4–20 mA (2-Leiter-System)	piezoresistiv	Hohe Genauigkeit Hermetisch gekapseltes Sensorsystem aus Edelstahl.	74 – 78
DPT	Differenzdruck -50 Pa/+50 Pa bis 0–2500 Pa	gasförmig	0–10 V / 4–20 mA (3-Leiter-System) 4–20 mA (2-Leiter-System)	piezoresistiv	Lüftungs- und Klimatechnik	79
Zubehör **Ausschreibungstexte**						80 – 82 83

Typenreihe F

Drucktransmitter, mechanisch-induktiv

Funktionsweise
Die Drucktransmitter dienen zur Umwandlung von Überdruck- , Unterdruck oder Differenzdruck in ein proportionales elektrisches Signal von 0–10 V, 0–20 mA (4–20 mA).
Ein Metallbalg oder eine Membrane wird vom anliegenden Druck beaufschlagt. Die druckabhängigen Bewegungen des Metallbalgs werden spielfrei über eine Schaltkinematik auf einen induktiven Wegaufnehmer übertragen.
Die nachgeschaltete Elektronik wandelt die Stellung des Wegaufnehmers in ein proportionales elektrisches Signal (Spannung und eingeprägter Strom) um.



Deckel

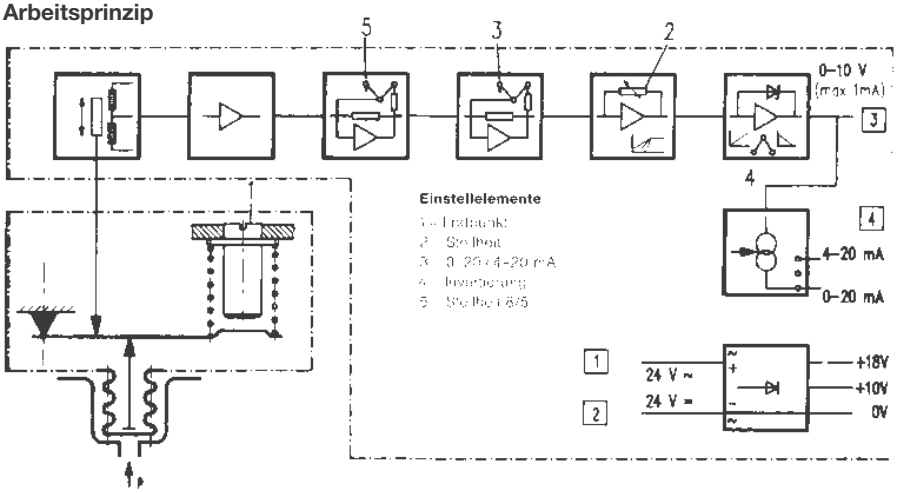
Auswerte-Modul ED 1

Sensor-modul mit Klemmen-kasten

Druck-anschluss

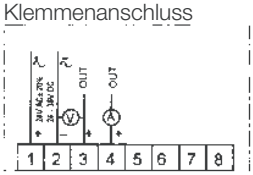
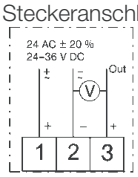
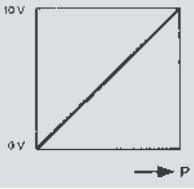
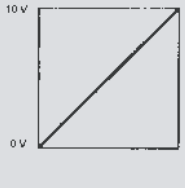
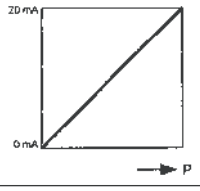
Allgemeine technische Hinweise

Arbeitsprinzip



Ein kompletter Transmitter besteht aus dem Sensormodul mit Druck- und Elektroanschluss, dem Auswertemodul und dem Deckel.

Weitere Auswertemodule können zusätzlich aufgesteckt werden.

Typenreihe	F...+ ED 1	F...+ ED 3
Elektroanschluss	Klemmenanschluss  Ausgangssignal 0–10 V und 0–20 mA	Steckeranschluss  Ausgangssignal 0–10 V
Kennlinie Spannungsausgang		
Kennlinie Stromausgang		

Druck FN... + ED 1

Differenzdruck FHBN...+ ED 1

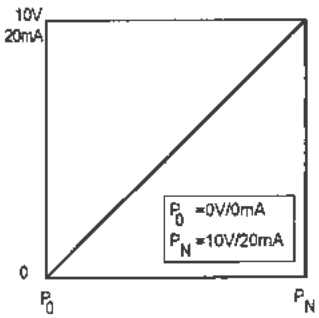
Typenreihe F...+ ED 1

mit Klemmanschluss

Drucktransmitter in 3-Leiter-Technik
- mit 2 Ausgangssignalen 0–10 V und 0–20 mA
- umschaltbar auf 2–10 V und 4–20 mA und invertierbar
- Anzeigemodul AZ 331 aufsteckbar

Die Drucktransmitter der Baureihe F erzeugen 0–10 V / 0–20 mA. Beide Signale liegen an der Klemmleiste an und können auch parallel genutzt werden. Ein kompletter Transmitter besteht aus dem Sensor-Teil und dem aufgesteckten Auswertemodul ED 1. Nach Abnahme des Deckels ist die Bedienoberfläche zur Einstellung der Arbeitsbereiche zugänglich. Zur Anzeige des Ausgangssignals in beliebigen Einheiten (Spannung / Strom / Druck / Differenzdruck) kann die Digitalanzeige AZ 331 aufgesteckt werden. Einzelheiten enthält das Datenblatt AZ.

Kennlinie eines Transmitters (Nennbereich)



Typenübersicht

Arbeitsbereich (Nennbereich) P_0–P_N	Kleinster einstellbarer Arbeitsbereich	Max. zulässiger Druck (ca.-Werte)	Sensor-Werkstoff	Type
Überdruck				
0 – 50 mbar	20 mbar	2,5 bar		FN 505 + ED 1
0 – 100 mbar	25 mbar	5 bar		FN 510 + ED 1
0 – 250 mbar	65 mbar	6 bar	1.4104	FN 025 + ED 1
0 – 500 mbar	125 mbar	6 bar	+	FN 05 + ED 1
0 – 1 bar	250 mbar	6 bar	1.4571	FN 1 + ED 1
0 – 2,5 bar	0,7 bar	16 bar		FN 3 + ED 1
Unterdruck (Vakuum)				
–1 bis 0 bar	250 mbar	6 bar	1.4104	FVN 111 + ED 1
–1 bis 1 bar	500 mbar	6 bar	+	FVN 112 + ED 1
–1 bis 5 bar	1,5 mbar	25 bar	1.4571	FVN 105 + ED 1
–250 bis+250 mbar	125 mbar	3 bar		FVN 125 + ED 1
Differenzdruck				
0 – 500 mbar	125 mbar	10 bar		FHBN 05 + ED 1
0 – 1 bar	250 mbar	15 bar	1.4305	FHBN 1 + ED 1
0 – 2,5 bar	0,7 bar	15 bar	+	FHBN 3 + ED 1
0 – 5 bar	1,25 mbar	15 bar	1.4571	FHBN 5 + ED 1
0 – 10 bar	2,5 mbar	25 bar		FHBN 10 + ED 1

Zubehör

· Anzeigemodul, aufsteckbar	AZ 331
· Programmierbare Anzeige	APV 630

Für Differenzdruck

· Ventilkombination	VKD 3, VKD 5
· Verschraubung mit Einschraubnippel	MAU 8

Sonstiges

- Bei eventuell auftretenden Messwertabweichungen durch höheren statischen (System-)Druck, Abgleichanweisung auf Seite 71 beachten!

FN...

FHBN...

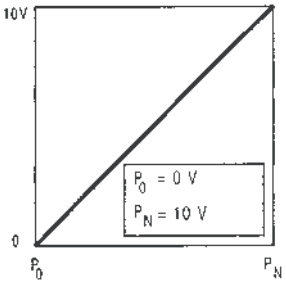
Typenreihe F...+ ED 3

mit Steckeranschluss

· Mit montage- und servicefreundlichem, aufklappbarem, vorne transparentem Steckanschluss
· 0–10 V Ausgang (invertierbar)
· Anzeigemodul AZ 331 aufsteckbar

Die Druck- und Differenzdrucktransmitter der Baureihen F…+ ED 3 (mit Spannungsausgang) sind nahezu identisch mit den Ausführungen …ED 1. Am Anschlussstecker steht ein Spannungssignal zur Verfügung. Die Einstellmöglichkeiten sind auf Seite 71 – 72 beschrieben.

Kennlinie ED 3



Typenübersicht

Arbeitsbereich (Nennbereich) P_0–P_N	Kleinster einstellbarer Arbeitsbereich	Max. zulässiger Druck (ca.-Werte)	Sensor-Werkstoff	Type
Überdruck				
0 – 50 mbar	20 mbar	2,5 bar		FN 505 + ED 3
0 – 100 mbar	25 mbar	5 bar	1.4104	FN 510 + ED 3
0 – 250 mbar	65 mbar	6 bar	+	FN 025 + ED 3
0 – 500 mbar	125 mbar	6 bar	1.4571	FN 05 + ED 3
0 – 1 bar	250 mbar	6 bar		FN 1 + ED 3
0 – 2,5 bar	700 mbar	16 bar		FN 3 + ED 3
Unterdruck (Vakuum)				
–1 bis 0 bar	250 mbar	6 bar	1.4104	FVN 111 + ED 3
–1 bis +1 bar	500 mbar	6 bar	+	FVN 112 + ED 3
–1 bis 5 bar	1500 mbar	25 bar	1.4571	FVN 105 + ED 3
–250 bis+250 mbar	125 mbar	3 bar		FVN 125 + ED 3
Differenzdruck				
0 – 500 mbar	125 mbar	10 bar		FHBN 05 + ED 3
0 – 1 bar	250 mbar	15 bar	1.4305	FHBN 1 + ED 3
0 – 2,5 bar	0,7 bar	15 bar	+	FHBN 3 + ED 3
0 – 5 bar	1,25 bar	15 bar	1.4571	FHBN 5 + ED 3
0 – 10 bar	2,5 bar	25 bar		FHBN 10 + ED 3

Zubehör

· Anzeigemodul, aufsteckbar — AZ 331

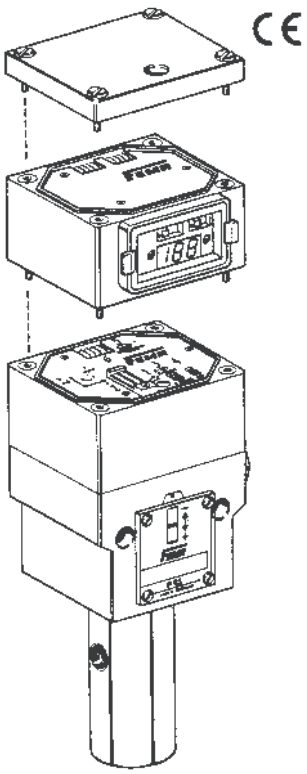
Für Differenzdruck
· Ventilkombination — VKD 3, VKD 5
· Verschraubung mit Einschraubnippel — MAU 8

Sonstiges

· Bei eventuell auftretenden Messwertabweichungen durch höheren statischen (System-)Druck, Abgleichanweisung auf Seite 71 beachten!

CE

Schutzart:
IP 65



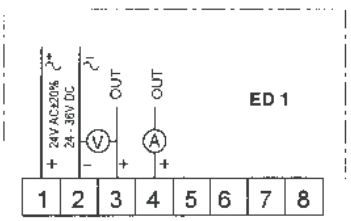
Typenreihe F

Technische Daten

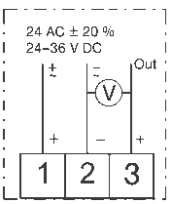
Speisespannung	24 V AC ± 20 % oder 24–36 V DC Signal- und Speisespannung wird am Sensormodul angeschlossen.
Leistungsaufnahme	max. 1 W
Ausgänge (kurzschlussfest)	0–10 V, 2–10 V (± 1 mA), 0–20 mA, 4–20 mA (3-Leiter-System) Alle Ausgänge sind invertierbar.
Bürde	max. 750 Ohm.
Wirkungsrichtung	Steigender Druck ergibt steigendes Ausgangssignal (Grundeinstellung). Invertierung durch Schiebeschalter 4.
Ausgangssignal 0–10 V und 0–20 mA	Spannungs- und Stromausgang können auch gleichzeitig abgegriffen und genutzt werden. Die Klemmen 5–8 sind für spätere Erweiterungen vorgesehen und dürfen nicht beschaltet werden, das Gerät würde dadurch zerstört.
Wirkungsweise	mechanisch, induktiv
Sensorelement	Druckbalg oder Membrane
Druckanschluss	G 1/2 außen und G 1/4 innen. Bei Typen FH: G 1/4 innen.
Kabeleinführung	2 x M 16 x 1,5
Schutzart	IP 65
Montage	Direkt auf Druckleitung oder Wandmontage mit 2 Schrauben 4 mm ø.
Werkstoffe	siehe Typenübersicht.
Linearität	Die max. Abweichung von der Linearität beträgt ca. 1 % vom Endwert.
Hysterese	ca. 0,5 % bei Nennbereich, bezogen auf die volle Ausgangsgröße 0–10 V bzw. 0–20 mA.
Langzeitdrift	0,2 % FS / Jahr
Wiederholgenauigkeit	ca. 0,2 %
Genauigkeitsklasse	1,0
Temperaturdrift	Bereich von 20–45 °C ca. 0,02 %/K Bereich von 0–20 °C ca. 0,05 %/K
Einfluss durch statischen Druck	< = 3 %/bar (siehe Abgleichanleitung S. 72)
Einbaulage	Senkrecht. Bei anderen Einbaulagen ändert sich die Schutzart und die Genauigkeit.
Umgebungstemperatur	0 bis 45 °C
Max. Mediumstemperatur	70 °C. Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C sind zulässig. Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.
Lagertemperatur	–20 bis +70 °C

Alle aufgesteckten Module werden über die Klemmleiste des Sensormoduls (bei ED 1) oder über den Steckeranschluss mit der Speisespannung versorgt. Ebenso wird jedem Modul das Ausgangssignal zur weiteren Auswertung zugeleitet. Pro aufgestecktem Zusatzmodul erhöht sich die Leistungsaufnahme um ca. 1 W.

Anschlusspläne
Klemmenanschluss

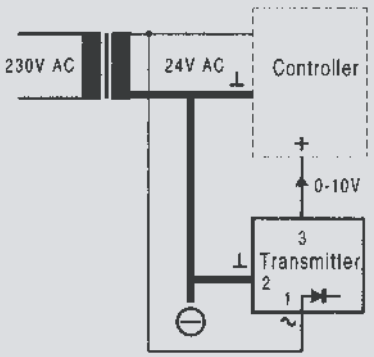


Steckeranschluss



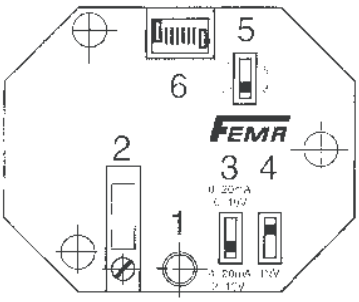
ED 3 Ausgangssignal 0–10 V

! Wichtig:
Beim Anschluss an Regelsysteme mit gemeinsamer Wechselstromversorgung ist die Masseleitung durchzuschleifen, d. h. bei allen im System vorhandenen Geräten muss an der entsprechenden Masseklemme (Klemme 2) dasselbe Bezugspotential anliegen. Bei Gleichstromversorgung ist auf die richtige Polarität zu achten.



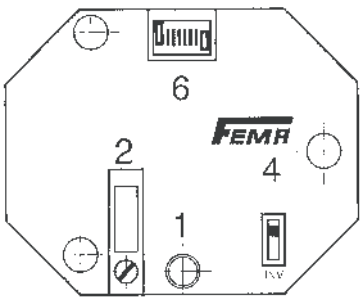
Typenreihe F

Einstellung und Bedienung



Bedieneroberfläche ED 1

1 = Stellspindel zur Einstellung des Endwertes P_E
2 = Stellpotentiometer zur Einstellung des Anfangswertes P_A
3 = Schiebeschalter zur Auswahl des Ausgangssignals 0–20 mA (0–10 V) oder 4–20 mA (2–10 V)
4 = Schiebeschalter für die Invertierung des Ausgangssignals
5 = Schiebeschalter zur Veränderung der Steilheit der Kennlinie im Verhältnis 8:5.
Normalstellung: 8
Bei kleineren Arbeitsbereichen (< ca. 70 % des Nennbereichs) Stellung 5 wählen
6 = Steckverbinder für weitere Auswertemodule



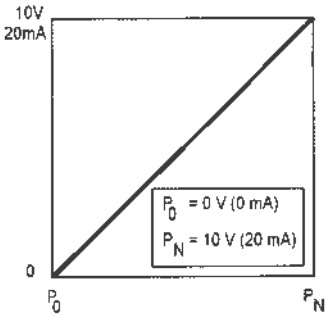
Bedienoberfläche ED 3

1 = Stellspindel zur Einstellung des Endwertes P_E
2 = Stellpotentiometer zur Einstellung des Anfangswertes P_A
4 = Schiebeschalter für die Invertierung des Ausgangssignals
6 = Steckverbinder für weitere Auswertemodule

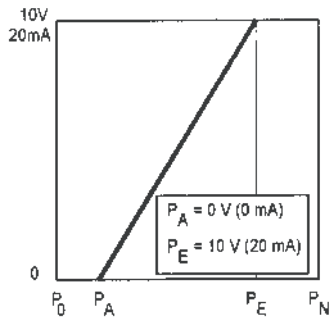
Arbeitsbereiche und Ausgangssignale sind in weiten Grenzen einstellbar.

Herausragendes Merkmal der Drucktransmitter ist die Einstellbarkeit der Kennlinie und damit die universelle Anpassung des Druckbereiches und des Ausgangssignals an die nachfolgende Steuerung.
P_0 = Anfangsdruck des Nennbereichs
P_N = Nenndruck (Endpunkt des Nennbereichs)
P_A = Anfangsdruck des eingestellten Bereichs
P_E = Enddruck des eingestellten Bereichs

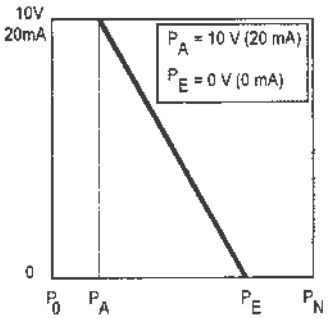
Ausgangssignale bei Modul ED 1



Grundeinstellung
Die werkseitige Grundeinstellung umfasst den Nennbereich P_0 (meist 0 bar) bis P_N.

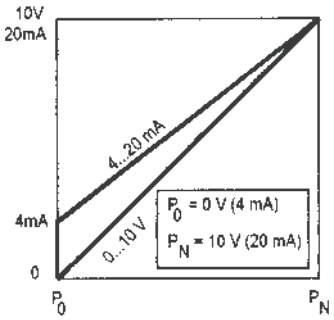


Bereich ändern
Bereichsänderungen sind durch Verschiebungen des Endpunktes und durch Steilheiteinstellung der Kennlinie auf einfache Weise möglich.



Invertieren
Durch einen Schiebeschalter kann das Ausgangssignal invertiert werden.

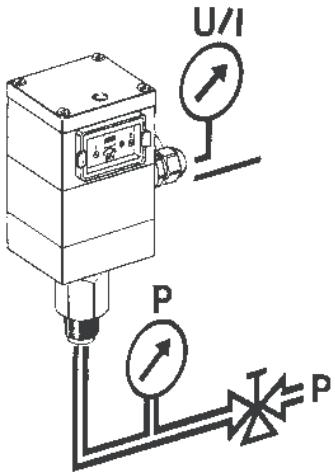
Ausgangssignale bei Modul ED 3



Bereichsänderung und Invertierung wie oben.
Das Stromsignal kann unter 4 mA zurückgehen (bis ca. 2,5 mA). Ist in der Anlage ein Störmeldesystem vorhanden, ist die Ansprechschwelle unter 2,5 mA einzustellen.

Typenreihe F

Einstellung und Prüfung



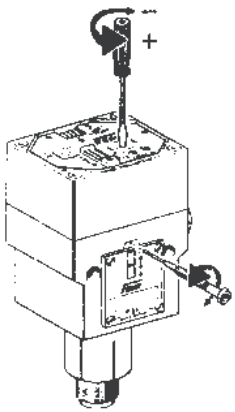
Änderung des Arbeitsbereiches

Will man die Funktion prüfen oder außerhalb der Anlage die Einstellwerte ändern, so muss eine Prüfeinrichtung zur Verfügung stehen, die folgende Forderungen erfüllt:

1. Es muss die Möglichkeit gegeben sein, den Drucktransmitter bis zu dem gewünschten Endwert mit Druck zu beaufschlagen. Der Druck ist durch ein genügend genaues Manometer anzuzeigen.
2. Zur Anzeige des Ausgangssignals ist ein Voltmeter mit einem Messbereich von 0–10 V (besser 0–15 V) oder ein Amperemeter mit einem Messbereich von 0–20 mA (besser 0–25 oder 0–30 mA) erforderlich.
3. Zur Stromversorgung des Transmitters ist eine Spannungsquelle mit 24 V AC oder 24 V DC erforderlich.

Die Reihenfolge der Einstellvorgänge ist wichtig

1. Kunststoffdeckel abnehmen
2. Schiebeschalter (3) und (4) in die richtige Position bringen (Schalter 3 nur bei ED 1 vorhanden)
   Schalter (3): Ausgangssignal 0–10 V / 0–20 mA oder 4–20 mA / 2–10 V (nur bei ED 1)
   Schalter (4): Wirkungsrichtung
   Schalter oben steigender Druck = steigendes Ausgangssignal
   Schalter unten (INV): steigender Druck = fallendes Ausgangssignal
3. Arretierschraube oberhalb des Deckglases lockern (ca. 2 Umdrehungen nach links)
4. Enddruck P_E anlegen
5. Mit Schraubendreher Stellspindel (1) auf das gewünschte Ausgangssignal stellen (je nach Stellung der Schiebeschalter (3) und (4): 10 V, 20 mA, 0 V, 0 mA, 4 mA)
6. Anfangsdruck P_A anlegen
   Mit Potentiometer (2) Ausgangssignal auf den gewünschten Wert einstellen (je nach Stellung der Schiebeschalter: 0 V, 0 mA, 10 V, 20 mA, 4 mA)
7. Einstellung nochmals überprüfen und danach Arretierschraube für Stellspindel wieder festziehen.

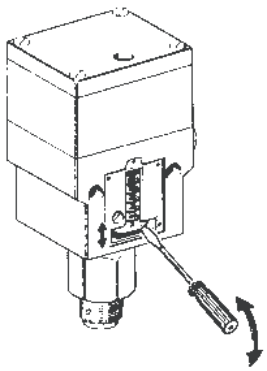


Wichtig: Immer zuerst den oberen Endwert P_E mit Stellspindel (1) und danach den unteren Anfangswert P_A mit Potentiometer (2) einstellen.

Erzeugung des Ausgangssignals ohne Druck

In vielen Fällen ist es sehr hilffreich, vor Inbetriebnahme der Anlage das Ausgangssignal zu erzeugen, um damit die elektrische Funktion, die Wirkungsrichtung und die Funktion der nachgeschalteten Stellglieder zu überprüfen.
Dabei ist wie folgt vorzugehen:

1. 4 Schrauben am Skalenfenster lösen und Deckglas, Skalenblech und Dichtungsgummi abnehmen.
2. Im unteren, breiten Teil der Aussparung im Gehäuse mit kleinem Schraubendreher unter der Schaltbrücke greifen.
3. Schaltbrücke vorsichtig nach oben und unten bewegen. Bei anliegender Speisespannung muss sich das Ausgangssignal in Abhängigkeit von den Bewegungen an der Schaltbrücke ändern.
4. Wirkungsrichtung prüfen. Bewegung der Schaltbrücke nach oben entspricht steigendem Druck.
5. Nach Abschluss der Prüfung Abdeckscheiben in der Reihenfolge Dichtungsgummi, Skalenblech, Deckglas wieder sorgfältig aufschrauben.



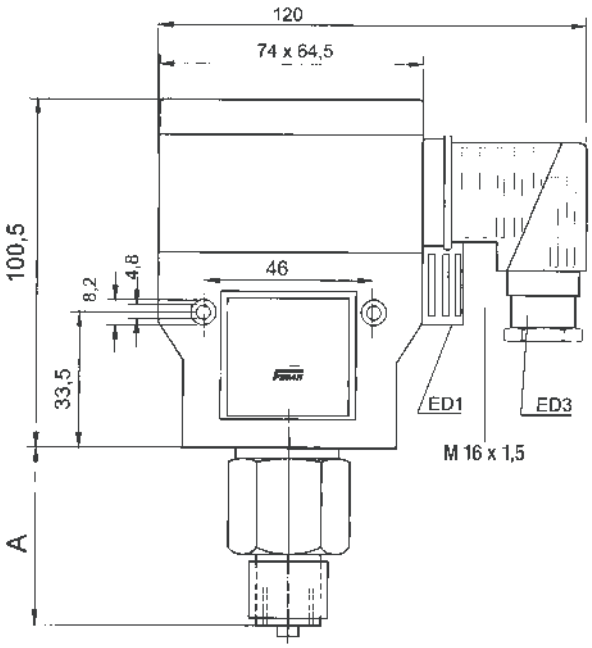
Achtung: Bei unsachgemäßer Montage ist die Schutzart IP 65 nicht mehr gewährleistet.

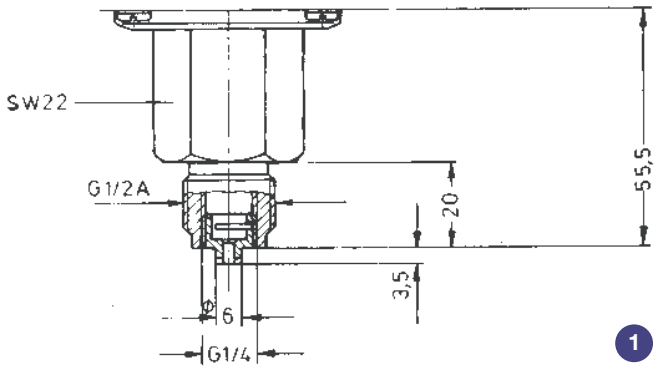
Abgleichanleitung: Korrektur des Einflusses bei statischem Druck

- Die Anlage, in die der FHBN eingebaut ist, muss befüllt und dem üblichen statischen Druck ausgesetzt sein!
- Ein Differenzdruck darf noch nicht wirksam sein - also kein Pumpenbetrieb und keine Strömung!
- Kunststoffdeckel abnehmen und die Schiebeschalter 3 + 4 überprüfen.
- Der FHBN wird mit korrekter Spannung versorgt und die Ausgangspannung wird angezeigt.
- Spindelarretierschraube oberhalb des Sichtfensters lockern.
- Stellpindel „1“ mit Schraubendreher verstellen, bis das Ausgangsignal zu „0“ wird.
- Spindel mittels Spindelarretierschraube wieder feststellen.

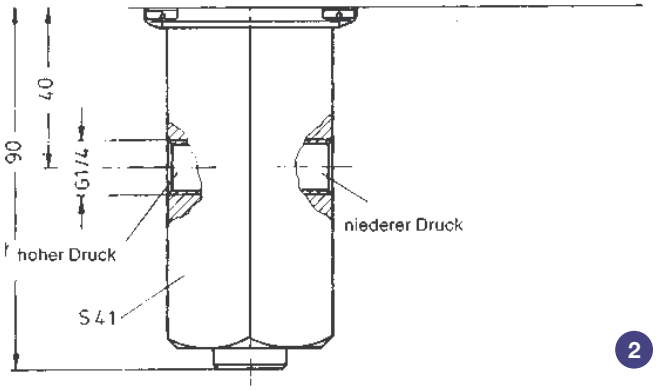
Typenreihe F

Maßzeichnungen

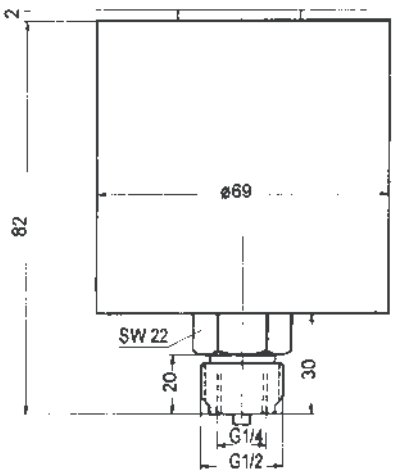




1



2



3

Maßzeichnung Nr.	Typen	A
1	FN 025-FN 3 FVN…	55,5
2	FHBN…	90
3	FN 505, FN 510	82

Höhe des Auswertemoduls = 1 Modulhöhe = 34 mm.
Die Abmessungen gelten für das Grundgerät, bestehend aus Sensor- und Auswertemodul.
Jedes weitere Steckmodul verändert die Gesamthöhe um eine Moduleinheit = 34 mm.

Typenreihe SN...311
2 Ausgangssignale
0–10 V und 4–20 mA

Typenreihe SN 3

Drucktransmitter, piezoresistiv, 3-Leiter-System

Die in der nachfolgenden Typenübersicht genannten Nennbereiche der Typen SN…311 können durch Einstellpotentiometer an der Auswerteelektronik um 50 % des Nennbereichs eingeschränkt werden. Der jeweils kleinste einstellbare Arbeitsbereich ist in Spalte 2 der folgenden Typenübersicht ausgewiesen. Der Nullpunkt kann ebenfalls um 50 % des Nennbereichs verschoben werden.

Invertierung des Ausgangssignals möglich bei SN…-311 und …-395.

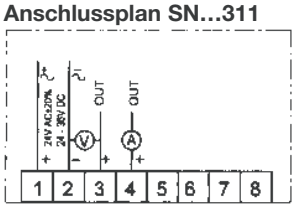
Technische Daten

Druckanschluss	G 1/2 außen, Schlüsselweite SW 27
Kabeleinführung	2 x Pg 9
Schutzart	IP 65
Montage	Direkt auf Druckleitung
Werkstoffe	Sensorgehäuse: 1.4571 Druckmembrane: 1.4435 Klemmengehäuse: Makrolon
Lebensdauer	100 Mio. Zyklen (typ.)
Abmessungen	Siehe Seite 73.
Betriebsspannung	24 V AC ± 20 % oder 24 V…36 V DC
Leistungsaufnahme	max. 1 W
Gleichlauffehler von Spannungs- und Stromausgang bei SN 311	max. ± 0,3 % FS
Bürde	0–10 V Bürde > 10 kOhm 4–20 mA Bürde ≤ 650 Ohm
Linearitätsfehler	max. ± 0,5 % FS
Hysterese	max. ± 0,1 % FS
Temperatur-Hysterese	max. ± 0,5 % FS
Reproduzierbarkeit	max. ± 0,1 % FS
Gesamtgenauigkeit	≤ 1 %
Mediumstemperatur	–30 bis 100 °C
Kompensierter Bereich	0–100 °C
Temperaturdrift	max. ± 0,04 % FS/K
Umgebungstemperatur	0–50 °C
Invertierung des Ausgangssignals	Bei SN…311 und SN 395
LED Digitalanzeige (optional)	Spannungsversorgung erfolgt durch Transmitter.
AZ 331	Keine besondere Versorgung notwendig.

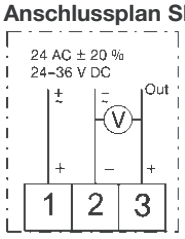
Typenübersicht

Arbeitsbereich (Nennbereich) (bar)	Kleinster einstellb. Arbeitsbereich (bar)	Max. zulässiger Druck (bar)	Type
2 Ausgangssignale 0–10 V und 4–20 mA Klemmenanschluss, Bereich einstellbar			
0 – 0,25	0,125	0,75	SN 025-311
0 – 0,6	0,3	1,8	SN 06-311
0 – 1	0,5	3	SN 1-311
0 – 2,5	1,25	7,5	SN 3-311
0 – 6	3	18	SN 6-311
0 – 10	5	30	SN 10-311
0 – 25	12,5	70	SN 25-311
0 – 40	20	80	SN 40-311
Ausgangssignal 0–10 V Steckanschluss, Bereich mittels Jumper einstellbar (50 %, 20 %)			
0 – 0,25	0,05	0,75	SN 025-395
0 – 0,6	0,12	1,8	SN 06-395
0 – 1	0,2	3	SN 1-395
0 – 2,5	0,5	7,5	SN 3-395
0 – 6	1,2	18	SN 6-395
0 – 10	2	30	SN 10-395
0 – 25	5	70	SN 25-395
0 – 40	8	80	SN 40-395

Anschlussplan SN...311



Anschlussplan SN 395

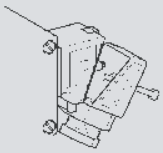


Typenreihe SN...395
Ausgangssignal 0–10 V
Nicht einstellbar, Invertierung **nicht** möglich Steckeranschluss
(Digitalanzeige AZ 331)

SN 280

Typenreihe SN...-280

Die Niederspannungsstecker an den Transmittern SN sind aufklappbar. Neben der vereinfachten Montage besteht auch die Möglichkeit Speisespannung und Ausgangssignal direkt am aufgeklappten Stecker zu messen.



Lieferzustand:
Die Transmitter werden im Werk komplett zusammengebaut (Sensor + Auswertemodul + Deckel) und auf den jeweiligen Nennbereich eingestellt. Zusatzmodule und externe Module werden getrennt geliefert.

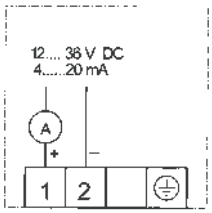
Technische Daten

Elektrischer Anschluss	Steckeranschluss DIN 43650 PG 11
Versorgungsspannung	12 V…30 V DC
Umgebungstemperatur	0…+60 °C
Material	Gehäuse: Makrolon Fühler: 1.4571 Membran: 1.4435
Schutzart	IP 65
Zubehör im Lieferumfang enthalten	Stecker DIN 43650
Druckanschluss	G 1/2 außen
Schlüsselweite	27
Installation	Direkt auf Druckleitung
Linearität	≤ 1 % FS
Kompensierter Bereich	0–100 °C
Ansprechzeit	≤ 10 ms
Max. Mediumtemperatur	–30…+110 °C
Messprinzip	Piezoresistiv
Montage	Direkt auf Druckleitung
Ausgangssignal	4…20 mA, Bürde ≤ (UB–10 V) / 0,02 A
Gesamtgenauigkeit	≤ 1 % FS (Festpunktgerade)
Umgebungstemperatur	0…60 °C
Wirkungsrichtung	Steigender Druck ergibt steigendes Ausgangssignal
Zubehör	Aufsteckbare Anzeige AZG 241

Typenübersicht

Arbeitsbereich (bar)	Arbeitsbereich (Kpa)	Max. Druck (bar)	Type
0 – 0,25	0 – 25	0,75	SN 025-280
0 – 0,6	0 – 60	1,8	SN 06-280
0 – 1	0 – 100	3	SN 1-280
0 – 1,6	0 – 160	6,4	SN 2-280
0 – 2,5	0 – 250	7,5	SN 3-280
0 – 4	0 – 400	16	SN 4-280
0 – 6	0 – 600	18	SN 6-280
0 – 10	0 – 1000	30	SN 10-280
0 – 16	0 – 1600	48	SN 16-280
0 – 25	0 – 2500	70	SN 25-280
0 – 40	0 – 4000	80	SN 40-280

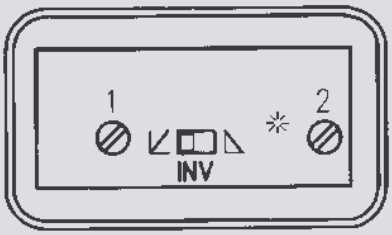
Anschlussbild SN…-280



Die Versorgungsspannung ist an den Klemmen 1+ / 2– anzuschließen

Typenreihe SN 3

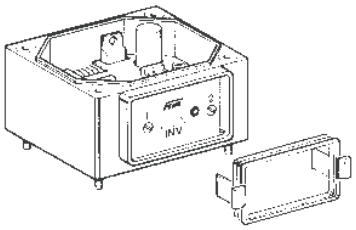
Bedienoberfläche / Arbeitsbereiche



3-Leiter-Systeme (SN…–3)
Einstellelemente:
1 = Nullpunkt
2 = Endpunkt
INV = Wirkungsrichtung (INVERTIERUNG)

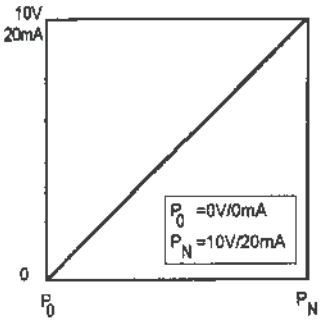
Optische Anzeige des Ausgangssignals durch LED
Die Helligkeit der LED nimmt bei steigendem Ausgangssignal zu. Ein Nullsignal kann durch kurzzeitiges Umschalten des INV-Schalter sichtbar gemacht werden. Bei Ausgangssignal „0“ und Schiebeschalterstellung „INV“ leuchtet die LED hell.
Rückstellung nicht vergessen!

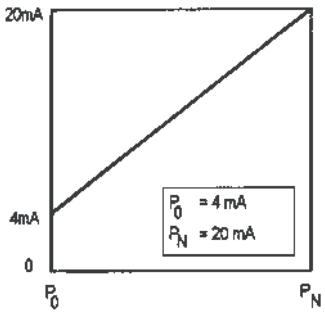
Bedienoberfläche
Nach Abnahme des Deckglases am Auswertemodul sind die Einstellelemente zugänglich.



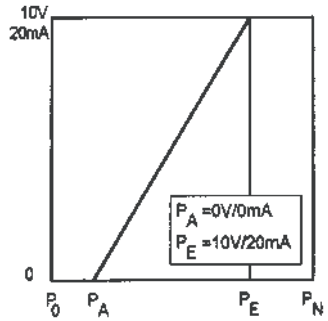
Arbeitsbereiche sind in weiten Grenzen einstellbar

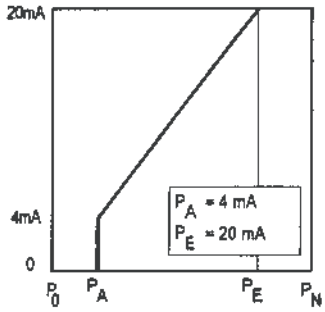
Grundeinstellung
Die werkseitige Grundeinstellung umfasst den Nennbereich P_0 (meist 0 bar) bis P_N.
P_0 = Anfangsdruck des Nennbereichs
P_N = Nenndruck (Endpunkt des Nennbereiches)
P_A = Anfangsdruck des eingestellten Bereiches
P_E = Enddruck des eingestellten Bereichs



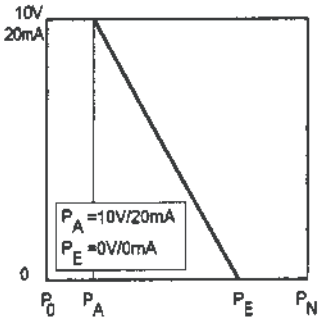


Bereich ändern
Bereichsänderungen sind durch Verschiebungen des Nullpunktes und durch Steilheitseinstellung der Kennlinie auf einfache Weise möglich.
Reihenfolge der Einstellung beachten (siehe nächste Seite).





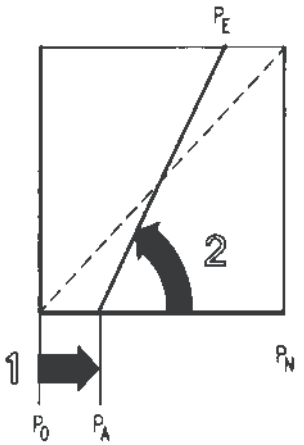
Invertieren
(nur bei 3-Leiter-System) Durch einen Schiebeschalter „INV“ kann das Ausgangssignal invertiert werden.



Invertierung bei 2-Leiter-System nicht möglich.

Typenreihe SN 3

Einstellung des Arbeitsbereiches, Prüfung



Vorbemerkung: Die Transmitter sind im Werk sorgfältig auf den jeweiligen Nennbereich eingestellt. Bei Änderungen des Arbeitsbereichs auf andere Werte gilt die zugesagte Genauigkeit nicht mehr. Die erreichbare Genauigkeit ist u.a. von der Sorgfalt bei der Einstellung abhängig.

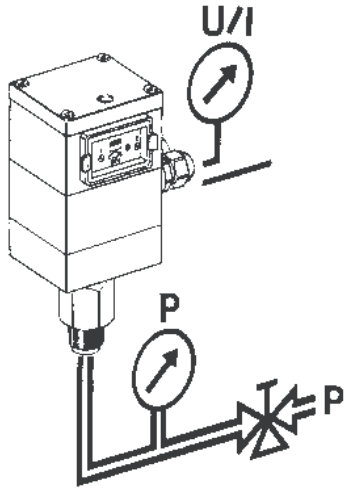
Einstellungen nur bei betriebswarmen Geräten vornehmen.
Genaue Einstellungen sind nur bei betriebswarmen Geräten möglich; deshalb ca. 10 Min. vor Beginn der Einstellarbeiten Versorgungsspannung anlegen.

Die Reihenfolge der Einstellvorgänge ist wichtig

1. Minimaldruck P_A am Sensor anlegen und mit Potentiometer 1 Ausgangssignal auf 0 V oder 4 mA einstellen.
2. Maximaldruck P_E am Sensor anlegen. Mit Potentiometer 2 Ausgangssignale auf 10 V / 20 mA einstellen.
3. Einstellung kontrollieren.

Wichtig: Immer zuerst den Nullpunkt mit Potentiometer 1 und danach die Verstärkung (Bereichsende) mit Potentiometer 2 einstellen.
Bei Invertierung des Ausgangssignals Schiebeschalter INV umschalten und Einstellung sinngemäß wiederholen. Invertierung nur bei 3-Leiter-Systemen möglich.

Die aufsteckbare Digitalanzeige AZ erleichtert die genaue Einstellung
Zur Einstellung der vom Nennbereich abweichenden Arbeitsbereiche kann die Digitalanzeige AZ 331 (Zusatzmodul) sehr hilfreich sein. Die Digitalanzeige (Werkseinstellung 0–10 V) wird am Steckverbinder 6 eingesteckt, das Ausgangssignal kann während des Einstellvorgangs laufend abgelesen werden.



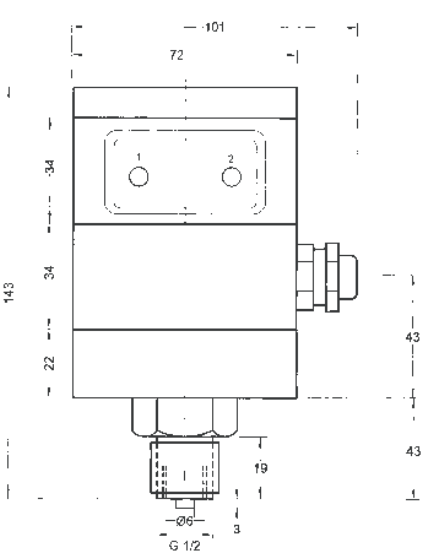
Geräteanordnung für Justierung und Prüfung außerhalb der Anlage

Will man die Funktion prüfen oder außerhalb der Anlage die Einstellwerte ändern, so muss eine Prüfeinrichtung zur Verfügung stehen, die folgende Forderungen erfüllt:

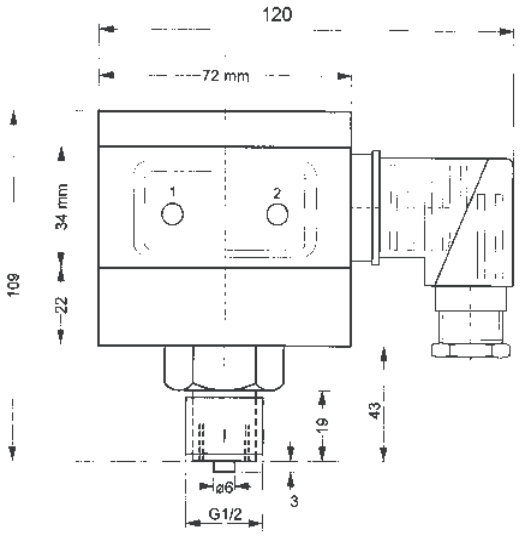
1. Es muss die Möglichkeit gegeben sein, den Drucktransmitter bis zu dem gewünschten Endwert mit Druck zu beaufschlagen. Der Druck ist durch ein genügend genaues Manometer anzuzeigen.
2. Zur Anzeige des Ausgangssignals ist ein Voltmeter mit einem Messbereich von 0–10 V (besser 0–15 V) oder ein Amperemeter mit einem Anzeigebereich von 0–20 mA (besser 0–25 oder 0–30 mA) erforderlich.
3. Zur Stromversorgung des Transmitters ist eine Spannungsquelle mit 24 V AC oder 24 V DC erforderlich.

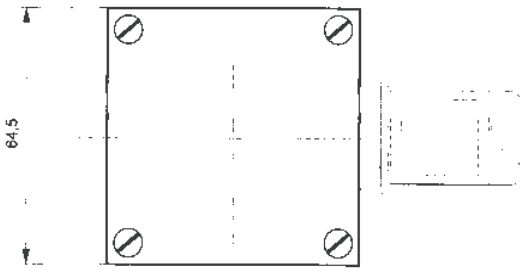
Typenreihe SN

Maßzeichnungen



SN...311

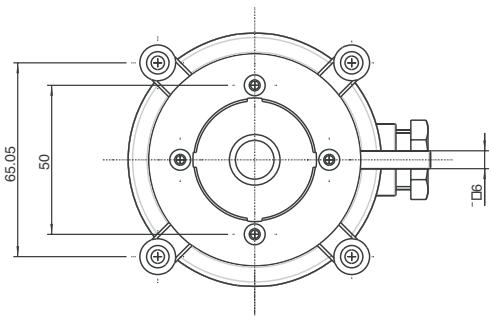


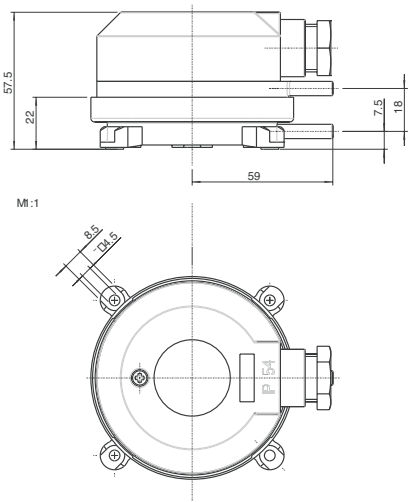


SN...-395/-280

Typenreihe DPT (D)

Maßzeichnungen





DPT 1000 D

Typenreihe DPT (D)

Differenzdrucktransmitter

Anwendungen

- Klima- und Lüftungstechnik
- Gebäudeautomation
- Umweltschutz
- Ventilatoren- und Gebläsesteuerung
- Ventil- und Klappensteuerung
- Filter- und Gebläseüberwachung
- Flüssigkeits- und Niveauüberwachung
- Kontrolle von Luftströmungen

Technische Daten

Druckmedien	Luft, sowie nicht-brennbare und nicht-aggressive Gase.
Druckanschluss	Kunststoffstutzen mit 6 mm Außendurch-messer für Mess-schlauch mit 5 mm Innendurchmesser. Stutzen P 1 für höheren Druck, P 2 für niedrigeren Druck.
Kabeleinführung / Elektr. Anschluss	M 20 x 1,5, Schraub-klemmen für Drähte und Litzen bis 1,5 mm² Leitungsquerschnitt.
Schutzart nach DIN 40050	IP 54 mit Haube, IP 00 ohne Haube
Montage	Beliebige Einbaulage mit beiliegenden Kerb-schrauben
Werkstoffe	Transmittergehäuse und Druckanschluss P2 aus ABS, hellgrau. Befestigungsteil mit Druckanschluss P1 aus POM, weiß.
Langzeitstabilität in % FS/Jahr	-50 Pa - 1000 Pa ≤ 2,5; 1000/2500 Pa ≤ 1,5
Wiederholgenauigkeit	< ± 0,2 % vom Endwert
Linearitäts- und Hysteresefaktor	< ± 1 % vom Endwert
Ansprechzeit	umschaltbar 100 ms/1sec
Medium- u. Um-gebungstemperatur	–10 °C bis +70 °C
Zulässige Luft-feuchtigkeit	0–95 % nicht konden-sierend (2-Leiter nur DC!)
Betriebsspannung	18…30 V AC, 16–32 V DC (2-Leiter nur DC!)
Stromaufnahme max.	30 mA bei AC, 20 mA bei DC
Leistungsaufnahme	Max. 1 W
Ausgangssignal	0–10 V, kurzschlussfest gegen Masse 4–20 mA, kurzschluss-fest ≤ 30 mA
Gehäuseabmessun-gen u. Gewicht	Durchmesser 85 mm x 58 mm, 130 g
Normen und Konformität	EN 60770, EN 61326
Zubehör mitgeliefert:	2 m Silikonschlauch, 2 Anschlussstutzen mit Befestigungsschrauben 2 selbstschneidende Schrauben zur Befes-tigung des Gehäuses
Zubehör optional:	DPSL L-Winkel zur um 90° gedrehten Montage, z. B. im Deckenbereich

Typenübersicht

Type	Voreingestellter Arbeitsbereich in Pa	Durch Jumper erweiterter Arbeitsbereich in Pa	Über-druck in kPa	Berst-druck in kPa	Temperatur-fehler
Versionen mit Spannungsausgang 0 - 10 V					
DPT 50	-50 … + 50	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 110	-100 … +100	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 550	-500 … +500	nicht möglich	20	40	≤ ± 1 % vom EW
DPT 1100	-1000 …+1000	nicht möglich	40	70	≤ ± 1 % vom EW
DPT 100	0 - 100	0 - 250	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 250	0 - 250	0 - 500	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 500	0 - 500	0 - 1000	20	40	≤ ± 2,5 % vom EW
DPT 1000	0 - 1000	0 - 2500	40	70	≤ ± 1 % vom EW
Versionen mit Spannungsausgang 0 - 10 V und Digitalanzeige					
DPT 50 D	-50 ... +50	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 110 D	-100 ... +100	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 550 D	-500 ... +500	nicht möglich	20	40	≤ ± 1 % vom EW
DPT 1100 D	-1000 ...+1000	nicht möglich	40	70	≤ ± 1 % vom EW
DPT 100 D	0 - 100	0 - 250	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 250 D	0 - 250	0 - 500	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 500 D	0 - 500	0 - 1000	20	40	≤ ± 2,5 % vom EW
DPT 1000 D	0 - 1000	0 - 2500*	40	70	≤ ± 1 % vom EW
Versionen mit Stromausgang 4 - 20 mA (3-Leiter)					
DPT 53	-50 … + 50	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 113	-100 … +100	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 553	-500 ... +500	nicht möglich	20	40	≤ ± 1 % vom EW
DPT 1103	-1000 ... +1000	nicht möglich	40	70	≤ ± 1 % vom EW
DPT 103	0 - 100	0 - 250	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 253	0 - 250	0 - 500	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 503	0 - 500	0 - 1000	20	40	≤ ± 2,5 % vom EW
DPT 1003	0 - 1000	0 - 2500	40	70	≤ ± 1 % vom EW
Versionen mit Stromausgang 4 - 20 mA (3-Leiter) und Digitalanzeige					
DPT 53 D	-50 ... +50	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 113 D	-100 ... +100	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 553 D	-500 ... +500	nicht möglich	20	40	≤ ± 1 % vom EW
DPT 1103 D	-1000 ... +1000	nicht möglich	40	70	≤ ± 1 % vom EW
DPT 103 D	0 - 100	0 - 250	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 253 D	0 - 250	0 - 500	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT 503 D	0 - 500	0 - 1000	20	40	≤ ± 2,5 % vom EW
DPT 1003 D	0 - 1000	0 - 2500*	40	70	≤ ± 1 % vom EW
Versionen mit Stromausgang 4 - 20 mA (2-Leiter)					
DPT52	-50 … + 50	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT112	-100 … +100	nicht möglich	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT102	0 - 100	0 - 250	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT252	0 - 250	0 - 500	20	40	≤ ± 5 % vom EW
DPT502	0 - 500	0 - 1000	20	40	≤ ± 2,5 % vom EW
DPT1002	0 - 1000	0 - 2500	40	70	≤ ± 1 % vom EW

*Druckanzeige in KPa

CE

Schutzart:
IP 54/00

Typenreihe AZ

Digitalanzeige, aufsteckbar auf Transmitter

AZ 331

Mit den Anzeigemodulen AZ wird das Ausgangssignal eines Transmitters aus dem MODUFLEX-System über eine LED-Anzeige sichtbar gemacht.
Die Versorgungs- und Signalspannung wird bei 3-Leiter-Systemen mit Flachbandkabel vom Auswertemodul zugeleitet, eine zusätzliche Verdrahtung ist nicht notwendig.
Der Anfangs- und Endwert der Anzeige ist zwischen –50 und 1999 einstellbar, so dass jedem Druckbereich ein beliebiger Anzeigebereich zugeordnet werden kann. Der Dezimalpunkt ist mit Schiebeschalter umschaltbar.
Die y-Signale des Transmitters können damit in jeder beliebigen Einheit, z. B. V, mA, bar, mbar, %, °C, °F, psi, m, cm (Füllhöhe), m^3, cm^3 (Volumen) usw. angezeigt werden.

Technische Daten

Anzeige	3 1/2-stellige LED-Anzeige, 7 mm hoch, einstellbar Anzeigenbereich: –50 bis +1999
Speisespannung	24 V AC oder 24 V DC. Über Flachbandkabel vom Basismodul
Signalspannung	(Eingang) 0–10 V. Signaleingang über Flachbandkabel vom Auswertemodul oder von anderen Modulen. Signaleingang mit Schiebeschalter 9 umschaltbar. Normaleinstellung: D (Ausgangssignal vom Auswertemodul wird angezeigt)
Dezimalpunkt	Umschaltbar durch Schiebeschalter
Werkseinstellung	Eingangssignal 0–10 V 0–10.00 ± 1 digit
Leistungsaufnahme	Max. 1 W
Schutzart	IP 65, im eingebauten Zustand
Abmessungen	Höhe: 1 Moduleinheit = 34 mm

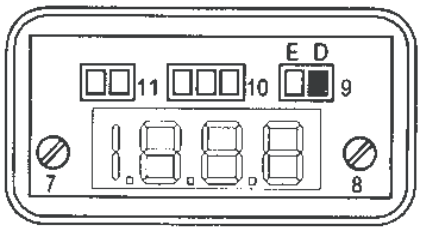
Durch Umschalten des Eingangswahlschalters 9 auf Stellung E können auch die von anderen Modulen erzeugten Signale zur Anzeige gebracht werden. Außerdem eignet sich das Anzeigemodul im Anlieferungszustand (Werkseinstellung 0–10.0) zur genauen Einstellung des Arbeitsbereiches eines Transmitters. Alle Bedienelemente sind nach Abnahme des Fensters frontseitig zugänglich.
Nach Einstellung Fenster wieder einsetzen und gleichmäßig eindrücken.

Typenübersicht

Type	Geeignet für	Anzeige	Anzeigebereich
AZ 331	3-Leiter-Systeme	3 1/2-stellig	–50…+1999

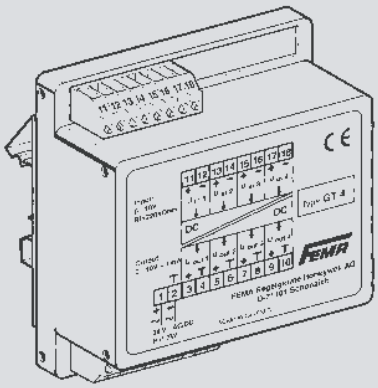
Bedienelemente

Potentiometer 7	Einstellung des unteren Anzeigewertes (z. B. bei y-Signal 0 %)
Potentiometer 8	Einstellung des oberen Anzeigewertes (z. B. bei y-Signal 100 %)
Eingangswahlschalter 9	Stellung D: Ausgangssignal des Auswertemoduls wird angezeigt (Normaleinstellung) Stellung E: Signal eines anderen Moduls wird angezeigt
Dezimalpunktschalter 10	Stellung des Dezimalpunktes
Dezimalpunktschalter 11	Dezimalpunkt ein/aus



Bedienoberfläche
AZ 331 (3 1/2-stellig)

Beschreibung der Bedienelemente siehe oben.



GT 4

Typenreihe GT

Galvanische Trennung von analogen Transmitter-Signalen

Die analogen Ausgangssignale eines Transmitters können durch einen Signaltrenner galvanisch vom Auswertegerät getrennt werden. Damit werden Störungen, die auf das Transmitter-Signal einwirken, unterdrückt und Beeinflussungen durch Masseschleifen verhindert.

Zwingend erforderlich ist der Signaltrenner bei Transmittern, deren Ausgangssignale über große Entfernungen übertragen werden müssen und bei Signalleitungen die starken elektromagnetischen Einstreuungen ausgesetzt sind.

Technische Daten

Speisespannung	24 V AC ± 20 % oder 24–36 V DC.
Leistungsaufnahme	1,7 W
Eingänge	Spannungssignale, z. B. 0–10 V, 2–10 V, 0–1 V bzw. alle Spannungsbereiche zwischen 0 und 10 V
Eingangswiderstand	Ri > 220 kOhm
Ausgänge	Spannungssignale 1:1 vom Eingangssignal max. Strom der Ausgangssignale ± 1 mA
Übersetzungsverhältnis	1:1
Kanäle	4 Kanäle, parallel nutzbar
Linearität	0,1 % FS
Übertragungsfehler	max. 0,1 % FS
Funkentstörung	Funkentstörung N nach EN 50 081-1 und EN 50 082-1, Klasse B
Schutzart	IP 30
Schutzklasse	II
Umgebungstemperatur	0–50 °C
Montage	Auf Tragschiene NS 35/7,5 nach DIN 46 277

Durch die 4-kanalige Ausführung und die Beschränkung auf Spannungssignale ergibt sich ein sehr günstiges Preis-/Leistungsverhältnis.
Der Signaltrenner GT 4 ist für 4 Eingangssignale zwischen 0 und 10 V ausgelegt (z. B. 0–10 V, 2–10 V, 0–5 V, 0–1 V). Das Eingangssignal wird 1:1 auf die Ausgangsklemmen übertragen. Eingang und Ausgang sind galvanisch getrennt.

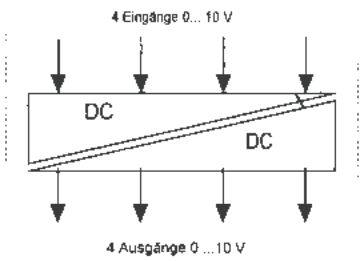
Typenübersicht

Type	Kanäle	Übersetzung	Arbeitsbereich
GT 4	4	1 : 1	zwischen 0 und 10 V

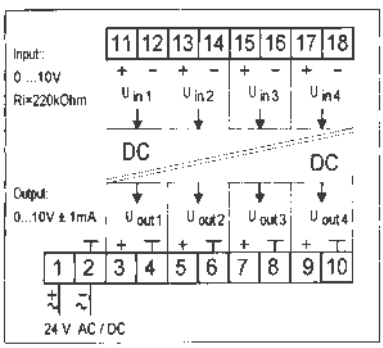
Alle 4 Kanäle können parallel und unabhängig voneinander genutzt werden; die Eingangs- und Ausgangskanäle sind jedoch untereinander nicht galvanisch getrennt.

Stromsignale 0–20 mA oder 4–20 mA im Eingangskreis können ebenfalls verarbeitet werden, wenn an den Eingangsklemmen ein Widerstand von 500 Ohm mit der entsprechenden Genauigkeit untergeklemmt wird. Am Ausgang steht ein proportionales Spannungssignal zur Verfügung. Die Genauigkeit bei der Trennung von Stromsignalen und der Umwandlung in Spannungssignale hängt im wesentlichen von der Genauigkeit des verwendeten 500 Ohm-Widerstands ab. Bei einem Widerstandswert von 500 ± 0,1 % ergibt sich eine Übertragungsgenauigkeit von 0,3 %.

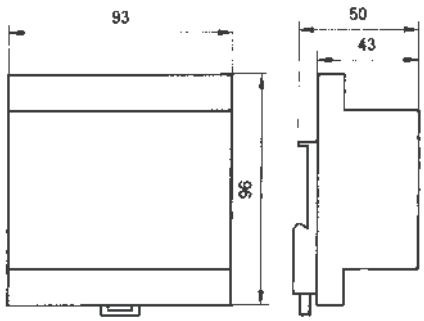
Prinzipschaltbild



Anschlussplan



Abmessungen



AP ...

Typenreihe AP

mit 1/2 Grenzwertschaltern für PT100/PT1000 sowie Spannungs- und Stromeingangssignale

In der durch Mikroprozessor gesteuerten Digitalanzeige sind verschiedene Routinen zur Einstellung der folgenden Parameter integriert:

- Messbereich (Anfangs- und Endpunkt)
- Anzeigebereich (Anfangs- und Endpunkt)
- Stellung des Dezimalpunkts (Kommaposition)
- 2 Grenzwerte (Relais) und deren Hysterese
- Abfall- bzw. Anzugsverzögerung der Relais
- Abfrage des minimalen und maximalen Messwerts
- Auf- und Abrunden der letzten Stelle
- Durchschnittsbildung

Technische Daten

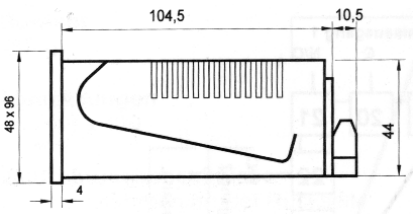
Eingangssignale	Durch Setzen von Jumpern frei wählbar. Siehe Typenübersicht
Gehäusefront	48 x 96 mm (DIN)
Dimensionsanzeige	Bei APT: °C Bei APV: keine
Anzeige	31/2-stellig, LED 12,5 mm, rot, automatisches „–“-Zeichen
Anzeigenbereich	Siehe Typenübersicht Andere Bereiche einstellbar
Dezimalpunkt	Programmierbar
Messrate	2,5 Messungen/ Sekunde
Tastatur verriegelbar	durch Jumper (die Eingabe von Befehlen ist dann nicht möglich)
Schaltausgänge programmierbar	2 x Schließer/Öffner
Schaltleistung der Ausgangsrelais	2 x 230 V, 5 A AC
Versorgungsspannung	230 V, 50–60 Hz, 3 VA
Schutzart (Front)	IP 60, DIN 40 050
Arbeitstemperatur	–10 bis +50 °C
Anschlussart	Liftklemmen
Frontausschnitt	H x B: 44,5 x 90,5 mm
Max. Einbautiefe	115 mm

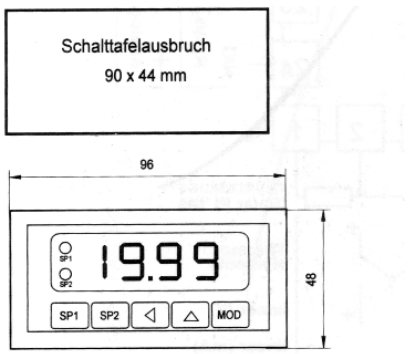
Alle Routinen und Parameter können durch Tasten an der Frontseite eingestellt werden. Der Schaltzustand der Relais wird durch LED's angezeigt. Die Einstellung ist gepuffert. Bei Unterbrechung der Speisespannung bleiben die eingestellten Parameter erhalten. Für die Speisung von Transmittern steht eine galvanisch getrennte Versorgungsspannung 24 V DC (max. 30 mA) zur Verfügung.

Typenübersicht

Type	Eingangssignale (programmierbar)	Anzeigebereich (programmierbar)	Geeignet für	Stufen
APV 600 APV 630	0–1 V DC 0–10 V DC 0–20 mA DC	–1999 bis +1999	Druck- und Temperatur-transmitter	1 Schaltpunkt 2 Schaltpunkte
APT 600 APT 650	Pt 100 / Pt 1000	–150 °C bis +199,9 °C –200 °C bis +800 °C	Temperatur-sensoren Pt 100 / Pt 1000	1 Schaltpunkt 2 Schaltpunkte

Abmessungen





Ausschreibungstexte

Druckschalter/Trennschaltverstärker/ Strömungsüberwachung

F + ED 1
Drucktransmitter in Modulbauweise mit Klemmenanschluss; Arbeitsbereich einstellbar, Speisespannung: 24 V AC/DC, Nennbereich …–… mbar/bar. Kleinster Bereich … mbar/bar Ausgangssignal (invertierbar): 0–10 V **und** 0–20 mA Ausgangssignal kurzschluss- und spannungsfest bis 24 V, mit Steckverbinder für weitere Aufsteckmodule (z. B. Digitalanzeige); Type F…+ ED 1

F + ED 3
Drucktransmitter in Modulbauweise mit aufklappbarem Steckeranschluss nach DIN 43 650 Arbeitsbereich einstellbar, Speisespannung: 24 V AC/DC, Nennbereich…–…mbar/bar. Kleinster Bereich…mbar/bar, Ausgangssignal (invertierbar): 0–10 V, Ausgangssignal kurzschluss- und spannungsfest bis 24 V, mit Steckverbinder für weitere Aufsteckmodule (z. B. Digitalanzeige); Type F…+ ED 3

SN…311
Drucktransmitter in Modulbauweise mit Klemmenanschluss, Arbeitsbereich durch 2 Potentiometer einstellbar, Speisespannung: 24 V AC/DC, Nennbereich…–…mbar/bar. Kleinster Bereich…mbar/bar, Ausgangssignal (invertierbar): 0–10 V **und** 0–20 mA, Ausgangssignal kurzschluss- und spannungsfest bis 24 V, mit Steckverbinder für weitere Aufsteckmodule (z. B. Digitalanzeige); Type SN…-311

SN…395
Drucktransmitter in Modulbauweise mit aufklappbarem Steckeranschluss nach DIN 43 650, Arbeitsbereich durch Steckbrücken einstellbar auf 100 %, 50 %, 20 % vom Nominalbereich, Speisespannung: 24 V AC/DC, Bereich …–… mbar/bar Ausgangssignal: 0–10 V, Ausgangssignal kurzschluss- und spannungsfest bis 24 V, mit Steckverbinder für weitere Aufsteckmodule (z. B. Digitalanzeige); Type SN…-395

SN…280
Drucktransmitter in Modulbauweise mit aufklappbarem Steckeranschluss nach DIN 43 650 Speisespannung: 11–36 V DC, Bereich …–… mbar/bar, Ausgangssignal: 4–20 mA (Zweileiter) Ausgangssignal kurzschluss- und spannungsfest bis 24 V; Type SN…-280

PST…
Elektronischer Druckschalter/Transmitter mit 5-poligem Steckeranschluss nach DIN IEC 60947-5-2, Speisespannung: 14…36 V DC Nenndruckbereich …–… mbar/bar, Ausgangssignal: 4–20 mA und 0–10 V wähl- und invertierbar

DPT…
Differenzdrucktransmitter für gasförmige, nicht aggressive Medien
Ausgangssignal: 0–10 V, kurzschlussfest gegen Masse, 4–20 mA, kurzschlussfest ≤ 30 mA, Arbeitsbereich…–…Pa; Type DPT…

AZ…
Aufsteckbare Digitalanzeige (LED, 7 mm hoch), 3 1/2-stellig, Speisespannung und Signalspannung über Basismodul, Anzeigebereich einstellbar; Type AZ 331

GT 4
Signaltrenner, 4-kanalig, für Normschienenmontage, zur galvanischen Trennung von analogen Transmitter-Signalen zwischen 0 V und 10 V, Übersetzungsverhältnis: 1:1, Speisespannung: 24 V AC/DC; Type GT 4

APV 630
Programmierbare Digitalanzeige mit 2 Grenzwertschaltern für Schalttafeleinbau (Normabmessungen 48 x 96 mm), LED-Anzeige 3 l-stellig, 12,5 mm, rot, Eingangssignale: 0–1 V DC, 0–10 V DC, 0–20 mA DC, Arbeitsbereich und Schaltpunkte programmierbar, Speisespannung: 230 V AC; Type APV 630

Manufactured for and on behalf of the Environmental and Combustion Controls Division of Honeywell Technologies Sàrl, Ecublens, Route du Bois 37, Switzerland by its Authorized Representative:

FEMA Regelgeräte · Honeywell GmbH
Postfach 12 54 · 71099 Schönaich
Telefon +49 (0) 70 31 6 37-02
Telefax +49 (0) 70 31 6 37-8 50
info@fema.biz · www.fema.biz

Technische Daten und Abbildungen unverbindlich
für Lieferung. Änderung vorbehalten.

Printed in Germany · Kennummer GE0B0562GE51 R05 06